

訂正版

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2000年11月2日 (02.11.2000)

PCT

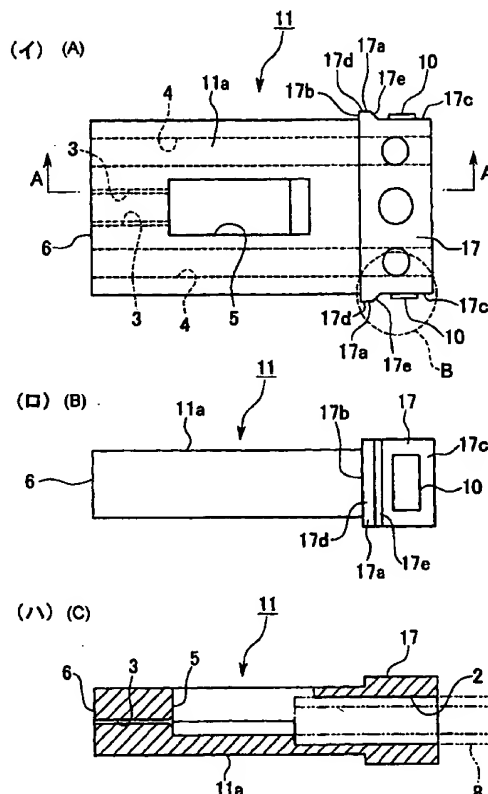
(10) 国際公開番号  
WO 00/65392 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G02B 6/36, 6/38 特願2000/95908 2000年3月30日 (30.03.2000) JP  
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/02582 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社フジクラ (FUJIKURA LTD.) [JP/JP]; 〒135-8512 東京都江東区木場一丁目5番1号 Tokyo (JP).  
(22) 国際出願日: 2000年4月20日 (20.04.2000)  
(25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および  
(26) 国際公開の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西村 顕人 (NISHIMURA, Akito) [JP/JP]. 有川 徹 (ARIKAWA, Toru) [JP/JP]. 玉木 康博 (TAMAKI, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒285-8550 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP).  
(30) 優先権データ: 特願平11/115867 1999年4月23日 (23.04.1999) JP

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL FERRULE AND MOLDING METHOD THEREFOR, AND OPTICAL CONNECTOR USING THIS OPTICAL FERRULE

(54) 発明の名称: 光フェルール及びその成形方法、及びこの光フェルールを用いた光コネクタ



(57) Abstract: An optical ferrule having a recess (17c), in which a gate (G) used at resin molding is disposed, formed in a ferrule body (11). According to the above arrangement, a flash (10), left after a gate portion in the recess (17c) of the molded ferrule body (11) has been cut off with a gate cutter, can be easily cut off deep; therefore, the flash (10) does not pose a trouble of sticking out from the recess (17c) to be caught on the inner wall face of a housing when the ferrule body (11) is fitted to the housing such as an MPO optical connector. Therefore, since an effort to remove the flash (10) by polishing is not needed to enhance the productivity of the ferrule body (11), a large number of ferrule bodies (11) can be automatically produced without human intervention.

WO 00/65392 A1

TECHNOLOGY CENTER 2800

MAR 21 2001

RECEIVED

[続葉有]



(74) 代理人: 弁理士 志賀正武, 外(SHIGA, Masatake et al.); 〒169-8925 東京都新宿区高田馬場三丁目23番3号 ORビル Tokyo (JP).

MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(48) この訂正版の公開日:

2001 年3月1日

(15) 訂正情報:

PCTガゼット セクションIIの No.09/2001 (2001 年3月1日)を参照

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

フェルール本体 11 に、樹脂成形時のゲート G が配される凹所 17c が形成されている光フェルールである。この構成によれば、成形後のフェルール本体 11 の凹所 17c のゲート部をゲートカッタで切断した後に残されるバリ 10 は、深く切断することが容易にできるので、このフェルール本体 11 を例えば MPO 光コネクタ等のハウジングに嵌合させるときに、バリ 10 が凹所 17c からはみ出してハウジング内壁面に引っかかる障害を生じることがない。したがって、このバリ 10 を研磨加工して除去する手間を省くことができ、フェルール本体 11 の生産性を向上させることができるので、人手をかけずに多数個のフェルール本体 11 を自動生産することが可能となる。

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局

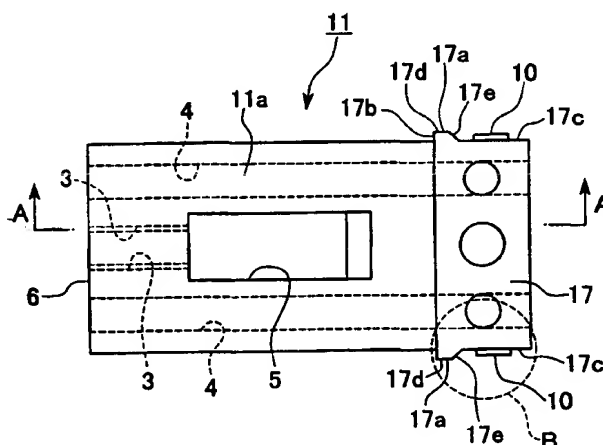
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類7 G02B 6/36, 6/38	A1	(11) 国際公開番号 WO00/65392  (43) 国際公開日 2000年11月2日(02.11.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/02582 (22) 国際出願日 2000年4月20日(20.04.00) (30) 優先権データ 特願平11/115867 1999年4月23日(23.04.99) JP 特願2000/95908 2000年3月30日(30.03.00) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 フジクラ(FUJIKURA LTD.)(JP/JP) 〒135-8512 東京都江東区木場一丁目5番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 西村 顕人(NISHIMURA, Akito)(JP/JP) 有川 徹(ARIKAWA, Toru)(JP/JP) 玉木 康博(TAMAKI, Yasuhiro)(JP/JP) 〒285-8550 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社 フジクラ 佐倉事業所内 Chiba, (JP) (74) 代理人 弁理士 志賀正武, 外(SHIGA, Masatake et al.) 〒169-8925 東京都新宿区高田馬場三丁目23番3号 ORビル Tokyo, (JP)	(81) 指定国 AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM) 添付公開書類 国際調査報告書	

(54)Title: OPTICAL FERRULE AND MOLDING METHOD THEREFOR, AND OPTICAL CONNECTOR USING THIS OPTICAL FERRULE

(54)発明の名称 光フェルルール及びその成形方法、及びこの光フェルルールを用いた光コネクタ



(57) Abstract

An optical ferrule having a recess (17c), in which a gate (G) used at resin molding is disposed, formed in a ferrule body (11). According to the above arrangement, a flash (10), left after a gate portion in the recess (17c) of the molded ferrule body (11) has been cut off with a gate cutter, can be easily cut off deep; therefore, the flash (10) does not pose a trouble of sticking out from the recess (17c) to be caught on the inner wall face of a housing when the ferrule body (11) is fitted to the housing such as an MPO optical connector. Therefore, since an effort to remove the flash (10) by polishing is not needed to enhance the productivity of the ferrule body (11), a large number of ferrule bodies (11) can be automatically produced without human intervention.

(57)要約

フェルール本体 1 1 に、樹脂成形時のゲート G が配される凹所 1 7 c が形成されている光フェルールである。この構成によれば、成形後のフェルール本体 1 1 の凹所 1 7 c のゲート部をゲートカッタで切断した後に残されるバリ 1 0 は、深く切断することが容易にできるので、このフェルール本体 1 1 を例えば M P O 光コネクタ等のハウジングに嵌合させるときに、バリ 1 0 が凹所 1 7 c からはみ出してハウジング内壁面に引っかかる障害を生じることがない。したがって、このバリ 1 0 を研磨加工して除去する手間を省くことができ、フェルール本体 1 1 の生産性を向上させることができるので、人手をかけずに多数個のフェルール本体 1 1 を自動生産することが可能となる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AG アンティグア・バーブーダ	DZ アルジェリア	LC セントルシア	SD スーダン
AL アルバニア	EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AM アルメニア	ES スペイン	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AT オーストリア	FI フィンランド	LR リベリア	SI スロヴェニア
AU オーストラリア	FR フランス	LS レソト	SK スロヴァキア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LT リトアニア	SL シエラ・レオネ
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BB バルバドス	GD グレナダ	LV ラトヴィア	SZ スワジランド
BE ベルギー	GE グルジア	MA モロッコ	TD チャード
BF ブルギナ・ファン	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BG ブルガリア	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BJ ベナン	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BR ブラジル	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BY ベラルーシ	GW ギニア・ビサオ	共和国	TT トリニダード・トバゴ
CA カナダ	HR クロアチア	マリ	TZ タンザニア
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	ML モンゴル	UA ウクライナ
CG コンゴ	ID インドネシア	MN モーリタニア	UG ウガンダ
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	US 米国
CI コートジボアール	IL イスラエル	MW マラウイ	UZ ウズベキスタン
CM カメルーン	IN インド	MX メキシコ	VN ヴェトナム
CN 中国	IS アイスランド	MZ モザンビーク	YU ユーゴスラヴィア
CU コスタ・リカ	IT イタリア	NE ニジェール	ZA 南アフリカ共和国
CY キューバ	JP 日本	NL オランダ	ZW ジンバブエ
CZ チェコ	KE ケニア	NO ノールウェー	
DE ドイツ	KG キルギスタン	NZ ニュー・ジーランド	
DK デンマーク	KP 北朝鮮	PL ポーランド	
	KR 韓国	PT ポルトガル	
		RO ルーマニア	

## 明細書

光フェルール及びその成形方法、及びこの光フェルールを用いた光コネクタ

## 技術分野

この発明は、光フェルール及びその成形方法、及びこの光フェルールを用いた光コネクタに関する。

## 背景技術

多心光ファイバを一括接続する光コネクタとして、MT形光コネクタと称されるピン嵌合位置合わせ方式の光コネクタ（J I S C 5981のF12形多心光ファイバコネクタに用いられる光コネクタ用フェルールに相当するもの）がある。この種のMT形光コネクタとして用いられる従来の光フェルール1（以下、光コネクタ用フェルール1とする）は、図17及び図18に示すように、内部に光ファイバ挿入開口部2と、光ファイバ挿入穴3と、ガイドピン穴4と、接着剤注入窓5とが形成された幅広の角形をなすとともに、コネクタ接続端面6と反対側（図17で紙面右側）に同じく角形の鏝部7を持つ構造のプラスチック成形品である。前記光ファイバ挿入穴3には、被覆を除去した図示されない光ファイバ（裸ファイバ）が挿入され、接着剤で固定されるようになっている。なお、図17（ハ）に示す符号8は、挿入した多心光ファイバの口元を保護するためのゴムブーツを示している。

前記光コネクタ用フェルール1の成形は、用いられる成形樹脂に応じてトランスファー成形や射出成形で行われるが、その成形金型において、熔融樹脂を注入するゲートは、通常、鏝部7の側面7aに配設されている。図18にこのゲート部位置を符号Gで示す。したがって、成形後の前記成形金型を開いて成形品である光コネクタ用フェルール1を取り出し、そのゲート部Gをゲートカッタで切断しただけでは、鏝部7の側面7aにゲート部Gがバリとして残ることとなる。

ところで、この光コネクタ用フェルール1をハウジング内に収容して構成したプラグ（光コネクタ）をアダプタを介在させてコネクタ接続するプラグーアダプ

タープラグ結合方式の光コネクタ（J I S C 5 9 8 2 の F 1 3 形多心光ファイバコネクタに相当するもの。図示せず。）は、いわゆるM P O 光コネクタとして知られている。光コネクタ用フェルール1をこのM P O 光コネクタに用いる場合、光コネクタ用フェルール1はハウジングの中空部に入り込むので、前記の鏝部7のゲート部Gに残ったバリは除去する必要がある。すなわち、このようなバリが残った状態では、バリが引っかかりととなつてハウジング内に挿入できなくなったり、また、挿入できたとしても、ハウジング内壁面に対してバリが引っかけて摩擦を生じて、ハウジング内で滑らかに摺動することができない恐れがあるからである。このバリはサンドブラストでは落とすことができないので、バリ研磨用の工程を設け、鏝部7の側面7 aを研磨することでゲート部Gのバリを除去していたが、多数個の光コネクタ用フェルール1全ての研磨を行うことは、極めて煩雑であった。また、この研磨を行うための専用の研磨装置が必要であった。

従つて、本発明は、このような従来の光コネクタ用フェルールの欠点を解消するためになされたもので、樹脂成形時のゲート部に残ったバリを除去する手間を省くことができ、人手をかけずに多数個の光コネクタ用フェルールを自動生産することができる光フェルール及びその成形方法、及びこの光フェルールを用いた光コネクタを提供することを目的としている。

#### 発明の開示

本発明の光フェルールは、フェルール本体に、樹脂成形時のゲートが配される凹所が形成されていることを特徴とするものである。この構成によれば、成形後の成形品である光フェルールの凹所のゲート部をゲートカッタで切断した後に残されるバリは、凹所の開口部より外部に突出しないように切断することが容易にできるので、この光フェルールを例えばM P O 光コネクタ等のハウジングに収納させるときに、バリが凹所からはみ出してハウジングに引っかかる障害を生じることがない。したがって、このバリを研磨加工して除去する手間を省くことができ、光フェルールの生産性を向上させることができるので、人手をかけずに多数個の光フェルールを自動生産することが可能となる。

また、本発明の光フェルールは、この凹所の形成箇所として、前記鍔部外周面の、左右2側面のいずれか一方もしくは両方や、前記鍔部外周面の、上下面のいずれか一方もしくは両方が選択可能であることを特徴とする。光フェルールにおけるゲートの配置は、金型内の樹脂の流れ（配向性）を考慮した適所である必要がある。すなわち、硬化収縮時には樹脂内に多少の残留応力が発生するが、ゲート位置を最適設計しないと歪みが大きくなってしまい、その結果、反りや割れなどが発生する恐れがある。本発明のように鍔部にゲートを設けることは、以上の点を鑑みて好ましい。

また、本発明の光フェルールは、この凹所の形成にあたり、前記鍔部外周面の左右2側面のいずれか一方を選定する場合において、前記凹所が、前記側面から後端側角部にかけて形成され、前記側面から前記凹所を除いた部分の、コネクタ接続方向の長さ寸法が、0.3mm以上とされていることを特徴とするものである。この構成によれば、コネクタ接続方向の長さ寸法を0.3mm以上確保しておくことで、この光フェルールを例えばMPO光コネクタ等のハウジング内に収納した際に、該ハウジング内壁面に対して摺動する部分が摺動方向のガイドとして機能することができる。したがって、コネクタ接続端面が形成された先端側がコネクタ接続方向に対して前記左右方向に振れるのを防止することができ、ハウジング内における光フェルールの収納位置を安定確保することが可能となる。

また、本発明の光フェルールは、前記凹所を、前記側面の両角部の間に形成する構成も採用可能としている。この構成によれば、例えばこの光フェルールをMPO光コネクタ等のハウジング内に収納する際に、該ハウジング内壁面に対して摺動する前記両角部が、摺動方向のガイドとして機能することができる。したがって、前記両角部間を結ぶ、実質的に前記鍔部側面のコネクタ接続方向の全長に渡って摺動方向に長いガイドとして機能することができる。したがって、コネクタ接続端面が形成された先端側がコネクタ接続方向に対して前記左右方向に振れるのをより効果的に防止することができ、ハウジング内における光フェルールの収納位置をより安定確保することが可能となる。

また、本発明の光フェルールは、前記左右2側面のいずれか一方もしくは両方や、前記上下面のいずれか一方もしくは両方に形成する凹所の形状として、コネ

クタ接続方向に沿って前記鰐部の全長に渡る溝状に形成されている構成も採用可能としている。

また、本発明の光フェルールは、前記光ファイバの挿入口である光ファイバ挿入開口部と、コネクタ接続端面に開口されて前記光ファイバが挿入及び位置決めされる光ファイバ挿入穴と、前記フェルール本体同士の位置決め用のガイドピンが挿入されるガイドピン穴とが前記フェルール本体の内部に形成されていることを特徴とするものであり、特に光コネクタのハウジング内に収納して使用されるものに用いて好適である。

また、本発明の光フェルールは、フェルール本体の材質、もしくは内蔵される光ファイバの種別等の判別要素に関連づけられた凹所が形成されている構成も採用可能である。この場合の凹所の形成箇所としては、フェルール本体の鰐部に形成し、該凹所内に樹脂成形時のゲートを配するのが好ましい。この構成によれば、凹所を確認することで、このフェルール本体の材質、もしくはこれに内蔵される光ファイバの種別等の判別要素が確認できる。

また、本発明の光コネクタは、以上説明のいずれかに記載の光フェルールを用いたことを特徴とする。この構成によれば、光フェルールが有する効果を効果的に発揮することが可能となる。また、鰐部に限らず、鰐部以外の部分に凹所を形成した光フェルールも採用可能であり、勿論、この光フェルールを備えた光コネクタも採用可能である。

また、本発明の光フェルールの成形方法は、フェルール本体に樹脂成形時のゲートが配される凹所が形成される金型を用い、かつ、前記ゲートから樹脂注入することを特徴とするものである。この成形方法によれば、成形後の成形品である光フェルールの凹所のゲート部をゲートカッタで切断した後に残されるバリは、凹所の開口部よりも深い高さとなるように切断することが容易にできるので、この光フェルールを例えばMPO光コネクタ等のハウジングに嵌合させるときに、バリが凹所からはみ出してハウジングに引っかかる障害を生じることがない。したがって、このバリを研磨加工して除去する手間を省くことができ、光フェルールの生産性を向上させることができるので、人手をかけずに多数個の光フェルールを自動生産することが可能となる。



また、本発明の光フェルールの成形方法は、前記金型により、コネクタ接続端面と反対側の後端部に配置されて前記フェルール本体の外周面よりも外側に向かって突出形成された鏝部と、該鏝部の外周面に配置される前記凹所とを成形することを特徴とするものである。そして、外周面上における凹所の形成箇所として、前記鏝部外周面の、左右2側面のいずれか一方もしくは両方や、前記鏝部外周面の、上下面のいずれか一方もしくは両方が選択可能であることを特徴とする。光フェルールにおけるゲートの配置は、金型内の樹脂の流れ（配向性）を考慮した適所である必要がある。すなわち、硬化収縮時には樹脂内に多少の残留応力が発生するが、ゲート位置を最適設計しないと歪みが大きくなってしまい、その結果、反りや割れなどが発生する恐れがある。本発明のように鏝部にゲートを設けることは、以上の点を鑑みて好ましい。

また、本発明の光フェルールの成形方法は、この凹所の形成にあたり、前記鏝部外周面の、左右2側面のいずれか一方を選定する場合において、前記凹所を、前記金型によって前記側面から後端側角部にかけて成形し、前記側面から前記凹所を除いた部分の、コネクタ接続方向の長さ寸法を、0.3 mm以上に成形することを特徴とするものである。この成形方法によれば、コネクタ接続方向の長さ寸法を0.3 mm以上確保しておくことで、この光フェルールの例えばMPO光コネクタ等のハウジング内に収納する際に、該ハウジング内壁面に対して摺動する部分が摺動方向のガイドとして機能することができる。したがって、コネクタ接続端面が形成された先端側がコネクタ接続方向に対して前記左右方向に振れるのを防止することができ、ハウジング内における光フェルールの収納位置を安定確保することが可能となる。

また、本発明の光フェルールの成形方法は、凹所の形成にあたり、前記金型によって、前記凹所を、前記側面の両角部の間に成形する方法も採用可能としている。この成形方法によれば、例えばこの光フェルールのMPO光コネクタ等のハウジング内に収納する際に、該ハウジング内壁面に対して摺動する前記両角部が摺動方向のガイドとして機能することができる。したがって、前記両角部間を結ぶ、実質的に前記鏝部側面のコネクタ接続方向の全長に渡って摺動方向に長いガイドとして機能することができる。したがって、コネクタ接続端面が形成された

先端側がコネクタ接続方向に対して前記左右方向に振れるのをより効果的に防止することができ、ハウジング内における光フェルールの収納位置をより安定確保することが可能となる。

また、本発明の光フェルールの成形方法は、凹所の形状として、前記金型によって、前記凹所を、コネクタ接続方向に沿って前記鏢部の全長に渡る溝状に形成する方法も採用可能としている。この方法によれば、鏢部外周面の、凹所を除く部分が、鏢部 17 の全長に渡って残っているので、コネクタ接続方向（摺動方向）に長いガイドとして機能することができる。したがって、コネクタ接続端面が形成された先端側がコネクタ接続方向に対して左右方向に振れるのをより効果的に防止することができ、ハウジング内に収納した場合のフェルール本体の収納位置をより安定確保することが可能となる。

また、本発明の光フェルールの成形方法は、前記光ファイバの挿入口である光ファイバ挿入開口部と、コネクタ接続端面に開口されて前記光ファイバが挿入及び位置決めされる光ファイバ挿入穴と、前記フェルール本体同士的位置決め用のガイドピンが挿入されるガイドピン穴とが内部に形成された前記フェルール本体を成形する方法であり、特に光コネクタのハウジング内に収納して使用される構造の光フェルールの成形に用いて好適な成形方法である。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の光フェルールの一実施形態を示すものであって、（イ）は平面図、（ロ）は側面図、（ハ）は（イ）の A-A 断面図である。

図 2 は、同実施形態の光フェルールを示す図であって、図 1 の B 部拡大図である。

図 3 は、同実施形態の光フェルールを示す斜視図である。

図 4 は、同実施形態の光フェルールを成形する金型の一例を示す分解斜視図である。

図 5 は、同実施形態の光フェルールを収容した R J 光コネクタ同士を、アダプタを介在させてコネクタ接続するプラグーアダプタープラグ結合前の状態を示す斜視図である。

図6は、同プラグーアダプタープラグ結合における、各光フェルールのコネクタ接合端面間が接合する前の状態を示す図であって、(イ)は平断面図、(ロ)は(イ)のC部拡大図である。

図7は、同プラグーアダプタープラグ結合における、各光フェルールのコネクタ接合端面間が接合して突き合わせ力が生じている状態を示す図であって、(イ)は平断面図、(ロ)は(イ)のD部拡大図である。

図8は、同実施形態の光フェルールを収容した他のRJ光コネクタ同士を、アダプタを介在させてコネクタ接続するプラグーアダプタープラグ結合を示す斜視図である。

図9は、同プラグーアダプタープラグ結合における、各光フェルールのコネクタ接合端面間が接合する前の状態を示す図であって、(イ)は平断面図、(ロ)は(イ)のE部拡大図である。

図10は、同プラグーアダプタープラグ結合における、各光フェルールのコネクタ接合端面間が接合して突き合わせ力が生じている状態を示す図であって、(イ)は平断面図、(ロ)は(イ)のF部拡大図である。

図11は、同実施形態の光フェルールを収容したMPO光コネクタ同士を、アダプタを介在させてコネクタ接続するプラグーアダプタープラグ結合を示す斜視図である。

図12は、同MPO光コネクタ内構造を示す平断面図である。

図13は、同MPO光コネクタ同士のプラグーアダプタープラグ結合における図12のG部の動作を示す図であって、(イ)は各光フェルールのコネクタ接合端面間が接合する前の状態を示す図であり、(ロ)は接合後に突き合わせ力が生じている状態を示す図である。

図14(イ)～(チ)は、それぞれ本発明の光フェルールにおける凹所の種々変形例を示すもので、いずれも図1のB部に相当する鏝部の部分拡大平面図である。

図15は、本発明の光フェルールにおける凹所の他の変形例を示す斜視図である。

図16は、同変形例の光フェルールの凹所を、図15の矢印H方向から見た部

分拡大図である。

図17は、従来の光フェルールを示すものであって、(イ)は平面図、(ロ)は側面図、(ハ)は(イ)のJ-J断面図である。

図18は、同光フェルールを示す斜視図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

図1は、本発明の光フェルール（光コネクタ用フェルール）の一実施形態を示すもので、(イ)は平面図、(ロ)は側面図、(ハ)は(イ)のA-A断面図である。図2は、同光フェールの図1(イ)のB部拡大図である。図3は、同光フェールの斜視図である。これらの図において、背景技術で説明した従来の光コネクタ用フェルール1と同一構成要素部分には、同一符号を与えるものとする。

これらの図に示すように、この光フェルール11（以下、単にフェルール本体11という）は、光ファイバ先端（図示せず）がコネクタ接続可能に内装固定されるプラスチック製の部品である。そして、その内部には、前記光ファイバの挿入口である光ファイバ挿入開口部2と、コネクタ接続端面6に開口されて前記光ファイバが挿入及び位置決めされる一対の光ファイバ挿入穴3と、フェルール本体11同士の位置決め用のガイドピン（図示せず）が挿入される一対のガイドピン穴4と、接着剤注入窓5とが形成されている。そして、その外形は、幅広の角形をなすとともに、コネクタ接続端面6が形成されている先端部と反対側（図1で紙面右側）の後端部に、フェルール本体11の外周面11aよりも外側に向かって突出形成された鏢部17を有する構造であり、例えば熱硬化性樹脂であるエポキシ樹脂等によるトランスファー成形、PPS（ポリフェニレンスルファイド）やLCP（液晶ポリマー）等の熱可塑性樹脂による射出成形等で成形されるものである。

前記各光ファイバ挿入穴3には、被覆を除去した光ファイバ（シングルモードあるいはマルチモード型の裸ファイバ）が挿入され、接着剤で固定されるようになっている。なお、図1(ハ)に示す符号8は、挿入した光ファイバを保護する

ためのゴムブーツである。このゴムブーツ 8 は、必要に応じて用いられる。

本実施形態のフェルール本体 11 は、その鏝部 17 の外周面に、樹脂成形時のゲートが配される位置に凹所 17c が形成されている。また、本実施形態では、鏝部 17 が、前記後端部側から前記コネクタ接続端面 6 側を見た場合に幅広の角形（図 1（イ）の紙面上下方向である幅方向に平行な 2 辺が、図 1（ロ）の紙面上下方向である厚み方向に平行な 2 辺よりも長い長方形形状）をなしており、その外周面の、前記幅方向に直交する左右両側面 17a に凹所 17c が形成されている。しかし、凹所 17c の形成箇所としてはこれに限らず、鏝部 17 外周面の、前記幅方向に平行な上下面のいずれか一方もしくは両方に、凹所 17c が形成されている構成を採用しても良い。また、左右両側面 17a のいずれか一方のみに凹所 17c を形成する構成を採用しても良い。

フェルール本体 11 におけるゲートの配置は、金型内の樹脂の流れ（配向性）を考慮した適所である必要がある。すなわち、硬化収縮時には樹脂内に多少の残留応力が発生するが、ゲート位置を最適設計しないと歪みが大きくなってしまい、その結果、反りや割れなどが発生する恐れがある。本発明のように鏝部 17 の両側にゲートを設けることは、以上の点を鑑みて選定されたものである。特に、熱可塑性樹脂を射出成形する際には、ゲート近傍の収縮歪みが大きいため、ゲートの位置をフェルール本体 11 の接続端より離すことができる利点がある。また、通常は本実施形態のように左右対称の 2 箇所のゲートを設けることが歪み発生を減らすためには有効である。

また、本実施形態では、前記左右両側面 17a 上における各凹所 17c の形成にあたり、各側面 17a のコネクタ接続方向の後端側角部分も含めて取り除くように各凹所 17c を形成し、かつ、各側面 17a から各凹所 17c を除いた部分 17d（フェルール本体 11 における鏝部 17 の肩部 17b に隣接する部分 17d であり、鏝部 17 として機能するための本来の幅寸法が必要な部分である。以下、この部分 17d を部分 17d と呼ぶ）のコネクタ接続方向の長さ寸法 s（図 2 参照）を例えば 0.3mm 以上にすると、このフェルール本体 11 を例えば MPO 光コネクタに組み込んだ際にも特に問題なく使用することが可能となる。すなわち、前記長さ寸法 s が 0.3mm 以下であると、このフェルール本体 11 を

MPO光コネクタ等のハウジング内に収納した際に、該ハウジング内壁面に対して摺動する部分17dが摺動方向のガイドとして機能できなくなり、コネクタ接続端面6が形成された先端側がコネクタ接続方向に対して左右方向に振れてしまい、前記ハウジング内におけるフェルール本体11の収納位置を安定確保することができなくなる恐れがあるからである。このような理由により、部分17dとしてはある程度の平面性がないと、フェルール本体11がハウジング内でのなめらかに移動できなくなる恐れもあるので、前記長さ寸法sとしては、0.3mm以上に確保することが好ましいのである。また、鏝部17に設ける凹所17cの位置は、肩部17bに近接せずに、フェルール本体11の後端側（図1、図2で紙面右側、すなわちフェルール本体11の後端面側）に寄っていることが好ましい。これは、フェルール本体11を前記ハウジング内に正しく収納するためには、前記長さ寸法sを長く取る必要があるので、鏝部17の凹所17cを肩部17bに近接しない位置に設けることが好ましいという理由によるものである。

なお、鏝部17の前記肩部17bは、ハウジングに嵌合させた時に、ハウジングの内壁面と突き当たる前面壁部分であり、ハウジング内部のスプリングによってコネクタ接続方向の前方に向けてフェルール本体11が付勢されている状態では、この肩部17bでハウジングの前記内壁面と突き当たり、ハウジング内に位置決めされるようになっている（この様子については、後で図を用いて詳説する）。

なお、前記左右両側面17aは、前記部分17dから傾斜面17eを経て凹所17cに至る段差形状となっている。また、鏝部17の前記上面には、図3に示すように、円形の凹所17fが3箇所形成されている。これら凹所17fは、フェルール本体11に前記光ファイバを接続固定する際に、これらの間での相対向きや線番等を識別するなどのために塗料が塗り込められる凹所である。

なお、図示を省略するが、前記各凹所17cの形成箇所、形成数、形状等を、フェルール本体11の材質、もしくは内蔵される光ファイバの種別、心線数等の判別要素に関連づけるようにしても良い。この場合の凹所の形成箇所としては、やはりフェルール本体11の鏝部17に形成し、この凹所内に樹脂成形時のゲート配するものが好ましい。この構成によれば、前記凹所の形成箇所、形成数、形

状等を確認することで、このフェルール本体 11 の材質、もしくはこれに内蔵される光ファイバの種別等の判別要素を容易に確認する判別方法を得ることが可能となる。

以上説明の構成を有するフェルール本体 11（光フェルール）を金型で成形する場合には、例えば図 4 に示すように、前記鏝部 17 の各凹所 17c に対応する位置にそれぞれゲート 22b が位置された金型 20' を用いて成形するのが好ましい。この金型 20' は、上型 21 と、下型 22 と、これら上型 21 及び下型 22 間に挟み込まれる中型 23 とを備えている。

図示例では、下型 22 は固定配置され、該下型 22 に対して上型 21 は相対的に矢印 M1 方向に昇降して重ね合わせることが可能となっている。中型 23 は、下型 22 に嵌合可能な高さ位置で、水平方向である矢印 M2 方向にスライド移動可能となっている。中型 23 は、フェルール本体 11 の光ファイバ挿入開口部 2 を形成する部分 23a、光ファイバ挿入穴 3 を形成する一対のピン 23b、ガイドピン穴 4 を形成する一対のピン 23c 等が一体化した金型部品である。上型 21 及び下型 22 には、中型 23 との間にキャビティを形成する凹部 21a、22a が形成されている。なお、図 4 の金型 20' で成形された成形品を上下反転すると、図 3 に示した状態となる。

そして、本実施形態では、下型 22 の側壁側に前記各ゲート 22b を形成しているが、これらゲート 22b は、フェルール本体 11 の鏝 17 の左右両側面 17a それぞれに対応する位置（鏝部 17 の側面を形成する部分 22c）に形成されている。なお、下型 22 の凹部 22a には、前記接着剤注入窓 5 を形成するための突部 22f と、前記各凹部 17f を形成するための突部 22g とが形成されている。さらに、下型 22 には、中型 23 の前記各ピン 23b の先端部が嵌入されてこれを支持する一対の穴 22d と、中型 23 の前記各ピン 23c の先端部が嵌入されてこれを支持する一対の穴 22e とが形成されている。

なお、前記金型 20' では、各ゲート 22b を下型 22 側に設けるものとしたが、上型 21 側に設けてもよいし、下型 22 と上型 21 との両方に跨る形で設けてもよい。

また、図 4 では 1 個取りの金型 20' として示したが、通常は、多数個取りの

金型を用いる。

以上説明の金型 20' を用いて前記フェルール本体 11 (光フェルール) を成形するにあたっては、下型 22 に対して中型 23 を前記矢印 M2 方向にスライド移動させて組み付け固定し、さらに、その上に上型 21 を前記矢印 M1 方向に移動させて重ね合わせて固定した後、前記ゲート 22b から熔融樹脂を注入する。熔融樹脂の硬化後、上型 21 を矢印 M1 方向に上昇させて開き、中型 23 を矢印 M2 方向に後退させて、成形品を取り出す。このときの成形品には、金型 20' によって、前記コネクタ接続面 6 と、各ゲート 22b に対応して前記鍔部 17 の外周面に配された前記各凹所 17c と、前記各部分 17d と、前記光ファイバ挿入開口部 2 と、前記各光ファイバ挿入穴 3 と、前記ガイドピン穴 22e と、前記接着剤注入窓 5 と、前記各凹部 17f 等とが形成されている。

次いで、取り出した成形品のゲート部をゲートカッタで切断すると、図 1～図 3 に示すようなバリ 10 が残る。この場合、ゲートカッタで切断後に残された後に残るバリ 10 の高さ h (図 2 参照) を、例えば 0.25 mm 等の凹所 17c の深さ H に対して低くなるように切断を行うことは容易であり、部分 17d から突出しないようにすることができる。

さらに、このフェルール本体 11 に対してサンドブラストをかけてそのパーティングラインを消した後 (このサンドブラスト処理は、フェルール本体 11 の表面を簡単に滑らかにできるものであるが、ハウジング内でのフェルール本体 11 の摺動には影響を及ぼさない。)、洗浄するだけで使用可能となる。したがって、従来行っていたような、鍔部 17 の側面 17a を研磨する必要がないので、人手をかけずに多数個のフェルール本体 11 (光フェルール) を自動生産することが可能となるのである。

図 5 は、以上説明の成形方法で得られた本実施形態のフェルール本体 11 を、ハウジング 20a 内に収容した RJ 光コネクタ 20 同士を、アダプタ 21 を介在させてコネクタ接続するプラグーアダプタープラグ結合を示す斜視図である。なお、同図に示すように、これら一対の RJ 光コネクタ 20 の内の一方にのみ、そのフェルール本体 11 の前記各ガイドピン穴 4 にガイドピン 22 が挿入されている。そして、他方 (2 点鎖線に示す側) のフェルール本体 11 には、ガイドピン



22が挿入されておらず、両フェルール本体11同士が突き合わせ接続された際に、前記一方の側の各ガイドピン22が他方の各ガイドピン穴4に挿入され、両フェルール本体11間での相対的な位置決めがなされるようになっている。また、アダプタ21の壁面には、その長手方向に一对の貫通穴21aが形成されており、各ハウジング20aの壁面に形成された係合突部20bがそれぞれ係合することで接続固定されるようになっている。

図6は、同プラグーアダプタープラグ結合における、各フェルール本体11間のコネクタ接合端面6間が接合する前の状態を示す図であって、(イ)は平断面図、(ロ)は(イ)のC部拡大図である。同図において、符号20fは、フェルール本体11の先端部分がハウジング20aから突出する方向に付勢するスプリングである。そして、このスプリング20fによる付勢力は、同図に示す接合前状態では、図6(ロ)に示すように、ハウジング20aの内壁面20cに形成された段差20dが、フェルール本体11の鍔部17の肩部17bに当接することで受け止められている。したがって、この状態での各フェルール本体11の先端部分は、それぞれのハウジング20aの先端よりも突出した状態で保持されることとなる。ただし、前述したように、フェルール本体11に残っている前記バリ10は、部分17dから突出しないように切断されているので、ハウジング20aの内壁面20cに対して寸法gの隙間を形成しており、接触しないようになっている。したがって、フェルール本体11の鍔部17の前記左右両側面17aで、ハウジング20aの内壁面20cと接触するのは、部分17dのみとなっている。

図7は、同プラグーアダプタープラグ結合における、各フェルール本体11の各コネクタ接合端面6間が接合して突き合わせ力が生じている状態を示す図であって、(イ)は平断面図、(ロ)は(イ)のD部拡大図である。同図に示す突き合わせ状態では、フェルール本体11の鍔部17の肩部17bがハウジング20aの前記段差20dから後退して離れ、前記スプリング20fによる付勢力は、前記各コネクタ接続端面6間の突き合わせ力fとして用いられることとなる。このように、RJ光コネクタ20をアダプタ21内の奥深くに挿入していく過程において、各フェルール本体11は、各コネクタ端面6間の突き合わせ力fを保つ

た状態でハウジング20a内に引っ込むように移動する。このときの鏑部17は、図7(ロ)に示すように、部分17dのみがハウジング20aの内壁面20cに対して接触・摺動するが、バリ10は、前記寸法gの間隙を保ち続けており、ハウジング20aの内壁面20cと接触しないので、ハウジング20a内でのフェルール本体11の摺動を妨げることがない。したがって、このバリ10を研磨加工して除去する手間を省いても問題を生じないので、この研磨工程を省いてフェルール本体11の生産性を向上させることが可能となっている。すなわち、人手をかけずに多数個の光フェルールを自動生産することが可能となるのである。

図8は、前記フェルール本体11を収容した他のタイプのRJ光コネクタ23同士を、アダプタ24を介在させてコネクタ接続するプラグーアダプタープラグ結合する場合を示す斜視図である。なお、同図に示すように、これら一対のRJ光コネクタ23の内の一方にのみ、そのフェルール本体11の前記各ガイドピン穴4にガイドピン22が挿入されている。そして、他方(2点鎖線に示す側)のフェルール本体11には、ガイドピン22が挿入されておらず、両フェルール本体11同士が突き合わせ接続された際に、前記一方の側の各ガイドピン22が他方の各ガイドピン穴4に挿入され、両フェルール本体11間での相対的な位置決めがなされるようになっている。また、アダプタ24の壁面には、その長手方向に一対の貫通穴24aが形成されており、各ハウジング23aの壁面に形成された係合突部23bがそれぞれ係合することで接続固定されるようになっている。

図9は、同プラグーアダプタープラグ結合における、各フェルール本体11間のコネクタ接合端面6間が接合する前の状態を示す図であって、(イ)は平断面図、(ロ)は(イ)のE部拡大図である。同図において、符号23fは、フェルール本体11の先端部分がハウジング23aから突出する方向に付勢するスプリングである。そして、このスプリング23fによる付勢力は、同図に示す接合前状態では、図9(ロ)に示すように、ハウジング23aの内壁面23cに形成された段差23dが、フェルール本体11の鏑部17の肩部17bに当接することで受け止められている。したがって、この状態での各フェルール本体11の先端部分は、それぞれのハウジング23aの先端よりも突出した状態で保持されることとなる。ただし、前述したように、フェルール本体11に残っている前記バリ

10は、部分17dから突出しないように切断されているので、ハウジング23aの内壁面23cに対して寸法gの隙間を形成しており、接触しないようになっている。したがって、フェルール本体11の鏝部17の前記左右両側面17aで、ハウジング23aの内壁面23cと接触するのは、部分17dのみとなっている。

図10は、同プラグーアダプタープラグ結合における、各フェルール本体11のコネクタ接合端面6間が接合して突き合わせ力が生じている状態を示す図であって、(イ)は平断面図、(ロ)は(イ)のF部拡大図である。同図に示す突き合わせ状態では、フェルール本体11の鏝部17の肩部17bがハウジング23aの前記段差23dから後退して離れ、前記スプリング23fによる付勢力が、前記各コネクタ接続端面6間の突き合わせ力fとして用いられることとなる。このように、RJ光コネクタ23をアダプタ24内の奥深くに挿入していく過程において、各フェルール本体11は、各コネクタ端面6間の突き合わせ力fを保った状態でハウジング23a内に引っ込むように移動する。このときの鏝部17は、図10(ロ)に示すように、部分17dのみがハウジング23aの内壁面23cに対して接触・摺動するが、バリ10は、前記寸法gの間隙を保ち続けており、ハウジング23aの内壁面23cと接触しないので、ハウジング23a内でのフェルール本体11の摺動を妨げることがない。したがって、このバリ10を研磨加工して除去する手間を省いても問題を生じないので、この研磨工程を省いてフェルール本体11の生産性を向上させることが可能となっている。すなわち、人手をかけずに多数個の光フェルールを自動生産することが可能となるのである。

図11は、前記フェルール本体11を収容したMPO光コネクタ25同士を、アダプタ26を介在させてコネクタ接続するプラグーアダプタープラグ結合を示す斜視図である。なお、同図に示すように、これら一対のMPO光コネクタ25の内の一方にのみ、そのフェルール本体11の前記各ガイドピン穴4にガイドピン22がそれぞれ挿入されている。そして、他方(2点鎖線に示す側)のフェルール本体11には、ガイドピン22が挿入されておらず、両フェルール本体11同士が突き合わせ接続された際に、前記一方の側の各ガイドピン22が他方の各

ガイドピン穴4に挿入され、両フェルール本体11間での相対的な位置決めがなされるようになっている。

図12は、前記フェルール本体11を収容したMPO光コネクタ25の内部構造を示す平断面図である。また、図13は、同MPO光コネクタ25同士のプラグアダプタプラグ結合における図12のG部の動作を示す図であって、(イ)は各フェルール本体11のコネクタ接合端面6間が接合する前の状態を示す図であり、(ロ)は接合後に突き合わせ力が生じている状態を示す図である。

図12において、符号25fは、フェルール本体11の先端部分がハウジング25aから突出する方向に付勢するスプリングである。そして、このスプリング25fによる付勢力は、図13(イ)に示す接合前状態では、ハウジング25aの内壁面25cに形成された段差25dが、フェルール本体11の鏝部17の肩部17bに当接することで受け止められている。したがって、この状態での各フェルール本体11の先端部分は、それぞれのハウジング25aの先端よりも突出した状態で保持されることとなる。ただし、前述したように、フェルール本体11に残っている前記バリ10は、部分17dから突出しないように切断されているので、ハウジング25aの内壁面25cに対して寸法gの隙間を形成しており、接触しないようになっている。したがって、フェルール本体11の鏝部17の前記左右両側面17aで、ハウジング25aの内壁面25cと接触するのは、部分17dのみとなっている。

図13(ロ)に示す突き合わせ状態では、フェルール本体11の鏝部17の肩部17bがハウジング25aの前記段差25dから後退して離れ、前記スプリング25fによる付勢力が、前記各コネクタ接続端面6間の突き合わせ力fとして用いられることとなる。このように、MPO光コネクタ25をアダプタ26内の奥深くに挿入していく過程において、各フェルール本体11は、各コネクタ端面6間の突き合わせ力fを保った状態でハウジング25a内に引っ込むように移動する。このときの鏝部17は、図13(ロ)に示すように、部分17dのみがハウジング25aの内壁面25cに対して接触・摺動するが、バリ10は、前記寸法gの隙間を保ち続けており、ハウジング25aの内壁面25cと接触しないので、ハウジング25a内でのフェルール本体11の摺動を妨げることがない。し

たがって、このバリ10を研磨加工して除去する手間を省いても問題を生じないので、この研磨工程を省いてフェルール本体11の生産性を向上させることが可能となっている。すなわち、人手をかけずに多数個の光フェルールを自動生産することが可能となるのである。

図14(イ)～(チ)に、前記フェルール本体11の変形例を示す。これらの図は、いずれも図1のB部に相当する鏝部17の部分拡大平面図であり、各矢印はゲート位置を示している。

(イ)～(二)の鏝部17は、前記肩部17bと反対側部分(同図の紙面右側部分)を切り欠いた段差状の凹所17cとしたものであり、(イ)は部分17dから直角の段差壁面17hを経て凹所17cに移行する段差形状である。(ロ)は部分17dから1つの凹形状の円弧壁面17iを経て凹所17cに移行する段差形状である。(ハ)は部分17dから1つの凸形状の円弧壁面17jを経て凹所17cに移行する形状である。(二)は部分17dから凸形状の円弧壁面17kと凹形状の円弧壁面17lとを経て凹所17cに移行する形状である。

(ホ)～(チ)は、凹所17cを、前記側面17aのコネクタ接続方向の先端側角部分17m及びコネクタ接続方向の後端側角部分17nを残してこれらの間に形成した(言い換えると、鏝部17の中間部分のみを欠いて溝状の凹所17cとした)ものであり、(ホ)は両壁が直角な溝状の凹所17cである。(ヘ)は溝の縁側が凸の円弧状でかつ溝の底側が直角な溝状の凹所17cである。(ト)は溝の縁側が凸の円弧状、溝の底側が凹の円弧状をなす溝状の凹所17cである。(チ)は溝の縁側が直角で、溝の底側が凹の円弧状をなす溝状の凹所17cである。

このようなコネクタ接続方向の先端側角部分17m及びコネクタ接続方向の後端側角部分17nを残してこれらの間に凹所17cを形成する構成では、例えばこのフェルール本体11をMPO光コネクタ等のハウジング内に収納する際に、該ハウジング内壁面に対して摺動するコネクタ接続方向の先端側角部分17mとコネクタ接続方向の後端側角部分17nとが摺動方向のガイドとして機能することができる。したがって、コネクタ接続方向の先端側角部分17mとコネクタ接続方向の後端側角部分17nとを結ぶ、実質的に前記側面17aのコネクタ接続

方向の全長に渡って摺動方向に長いガイドとして機能することができる。したがって、コネクタ接続端面 6 が形成された先端側がコネクタ接続方向に対して左右方向に振れるのをより効果的に防止することができ、ハウジング内におけるフェルール本体 11 の収納位置をより安定確保することが可能となる。

図 15 及び図 16 に、本発明の光フェルール（フェルール本体 11）における凹所の他の変形例を示す。図 15 は、この光フェールの斜視図であり、図 16 は、同光フェールの凹所を、図 15 の矢印 H 方向から見た部分拡大図である。なお、図 15 及び図 16 において、図 3 で示したフェルール本体 11 の各構成要素と同一構成要素には、同一符号を付してその説明を省略するものとする。

本変形例では、前記凹所 17c が、コネクタ接続方向に沿って鏢部 17 の両側面 17a の全長に渡る溝状に形成された構成となっている。すなわち、この溝状の凹所 17c は、図 15 の視線において、光フェールの長手方向（フェルール本体 11 の長手方向）に平行で、かつ上端側角部分 17x 及び下端側角部分 17y の間に挟み込まれる位置に形成されている。なお、前記ゲートの位置を図 15 に符号 G で示し、前記バリの位置を図 16 に符号 10 に示す。

この変形例の光フェールのフェルール本体 11 を成形する金型としては、図 4 で説明したような、フェルール本体 11 を上下の厚み方向より挟み込む構成の前記金型 20' ではなく、鏢部 17 の肩部 17b の面を含む平面を分割面とする分割構造の金型（図示せず）を用いるのが好ましい。この場合、成形されたフェルール本体 11 をこの金型から抜き出すには、前記分割平面を境として、図 15 の矢印 I 方向（溝状の凹所 17c に平行な方向）に抜き出すこととなる。このようにして成形されたフェルール本体 11 の外周面 11a には、前記金型 20' を用いて成形する場合に比較して、パーティングラインが形成されないので、より好ましいと言える。

このようにして成形されたフェルール本体 11 を、前記 RJ 光コネクタ 20、23 の各ハウジング 20a、23a や、前記 MPO 光コネクタ 25 のハウジング 25a 等に収納した場合の前記溝状の凹所 17c 部分を、図 15 の矢印 H 側から見た部分拡大図を図 16 に示す。同図に示すように、各種ハウジングに対してフェルール本体 11a を紙面垂直方向に摺動させた場合、切断されたバリ 10 の端

面が、前記上端側角部分 17 x 及び下端側角部分 17 y よりも外方に突出することがないので、前記各種ハウジングの内面との間に寸法 g の間隙を保てるので、引っかかりを生じることがない。したがって、この変形例の光フェルールにおいても、従来行っていたような鍔部 17 の側面 17 a を研磨する必要がなく、人手をかけずに多数個のフェルール本体 11（光フェルール）を自動生産することが可能となるのである。さらに、この変形例では、前記上端側角部分 17 x 及び下端側角部分 17 y が鍔部 17 の全長に渡って残っているので、コネクタ接続方向（摺動方向）に長いガイドとして機能することができる。したがって、コネクタ接続端面 6 が形成された先端側がコネクタ接続方向に対して左右方向に振れるのをより効果的に防止することができ、ハウジング内におけるフェルール本体 11 の収納位置をより安定確保することが可能となる。なお、本変形例では、両方の側面 17 a に溝状の前記凹所 17 c がそれぞれ形成されるものとしたが、これに限らず、いずれか一方の側面 17 a のみに設ける構成を採用しても良い。さらに、溝状の前記凹所 17 c を鍔部 17 の前記上下面側の両方もしくはいずれか一方に設ける構成を採用しても良い。

なお、本実施形態及び各変形例のフェルール本体 11（光フェルール）は 2 心用を例示したが、光ファイバの心数は 4 心、8 心等任意であり、必要があれば単心の光フェルールに適用してもよい。

また、本実施形態及び各変形例のフェルール本体 11（光フェルール）は MT 形の場合を例に説明したが、これに限らずのその他のタイプの光フェルールに本発明を適用しても良い。

また、本実施形態及び各変形例のフェルール本体 11 の材質としては、製造効率を高めるためには、連続射出成形が可能であることなどから、フィラー入りの PPS 熱可塑性樹脂の採用が好ましい。これに対し、エポキシのような熱硬化性樹脂では、一般的には、トランスファー成形を用いる場合が多く、製造工程が PPS 樹脂と比較するとやや複雑になって製造能率が比較的良くないので、製品を安価にするには、PPS 熱可塑性樹脂の方が好ましいと言える。見方を変えれば、エポキシ製と PPS 製とではカーบอนを添加して黒色であり、外観に殆ど差がないのであるから、例えば前記凹所 17 c の存在を、PPS 製であることの識別

マークとして用いることもできる。

また、本実施形態及び各変形例のフェルール本体 11 に挿入される光ファイバとしては、ガラス製に限定されず、プラスチック製のものも含まれるものとする。

また、本実施形態及び各変形例のフェルール本体 11 では、鍔部 17 の両側に各凹所 17c 及びゲート G を設けるものとしたが、これに限らず、いずれか一方の片側のみに形成するものとしても良い。

なお、以上の実施例では、全て、ゲートが配される凹所の位置が鍔部に有った。しかしながら、本発明の主旨は、ゲートの位置を凹所内とすることにあるから、必ずしも鍔部には限定されない。光コネクタハウジング内に光フェルールを収納したときに、光フェルールとしての機械作用的な機能、あるいは光学的特性を損ねないような位置であれば、凹所の位置は任意の所に設けることができる。



## 請求の範囲

1. フェルール本体（11）に、樹脂成形時のゲート（G）が配される凹所（17c）が形成されていることを特徴とする光フェルール。
2. 光ファイバの挿入口である光ファイバ挿入開口部（2）と、コネクタ接続端面（6）に開口されて前記光ファイバが挿入及び位置決めされる光ファイバ挿入穴（3）と、前記フェルール本体同士の位置決め用のガイドピン（22）が挿入されるガイドピン穴（4）とが前記フェルール本体の内部に形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光フェルール。
3. 前記コネクタ接続端面と反対側の後端部に、前記フェルール本体の外周面よりも外側に向かって突出形成された鏝部（17）を有し、該鏝部の外周面に、前記凹所が形成されていることを特徴とする請求の範囲第2項記載の光フェルール。
4. 前記鏝部は、前記後端部側から前記コネクタ接続端面側を見た場合に幅広の角形をなし、その外周面の、左右2側面（17a）のいずれか一方もしくは両方に、前記凹所が形成されていることを特徴とする請求の範囲第3項記載の光フェルール。
5. 前記凹所が、前記側面から後端側角部にかけて形成されていることを特徴とする請求の範囲第4項記載の光フェルール。
6. 前記鏝部の、前記凹所を除いた長さ寸法（s）が、0.3mm以上とされていることを特徴とする請求の範囲第5項記載の光フェルール。
7. 前記凹所が、前記側面の両角部（17m, 17n）の間に形成されていることを特徴とする請求の範囲第4項記載の光フェルール。

8. 前記凹所が、コネクタ接続方向で前記鏢部の全長に渡る溝状に形成されていることを特徴とする請求の範囲第4項記載の光フェルール。

9. 前記鏢部は、前記後端部側から前記コネクタ接続端面側を見た場合に幅広の角形をなし、その外周面の上下面のいずれか一方もしくは両方に、前記凹所が形成されていることを特徴とする請求の範囲第3項記載の光フェルール。

10. 前記凹所が、コネクタ接続方向に沿って前記鏢部の全長に渡る溝状に形成されていることを特徴とする請求の範囲第9項記載の光フェルール。

11. フェルール本体(11)の材質、もしくは内蔵される光ファイバの種別等の判別要素に関連づけられた凹所(17c)が形成されていることを特徴とする光フェルール。

12. 前記凹所は前記フェルール本体の鏢部(17)に形成され、該凹所内に樹脂成形時のゲート(G)が配されていることを特徴とする請求の範囲第11項記載の光フェルール。

13. 前記凹所が、鏢部以外の部分に形成されていることを特徴とする請求の範囲第2項記載の光フェルール。

14. 請求の範囲第1項～第13項のいずれかに記載の光フェルールを用いたことを特徴とする光コネクタ。

15. フェルール本体(11)に樹脂成形時のゲート(G)が配される凹所(17c)が形成される金型(20)を用い、かつ、前記ゲートから樹脂注入することを特徴とする光フェルールの成形方法。

16. 光ファイバの挿入口である光ファイバ挿入開口部(2)と、コネクタ接続端面(6)に開口されて前記光ファイバが挿入及び位置決めされる光ファイバ挿入穴(3)と、前記フェルール本体同士の位置決め用のガイドピン(22)が挿入されるガイドピン穴(4)とが内部に形成された前記フェルール本体を成形する方法であることを特徴とする請求の範囲第15項記載の光フェルールの成形方法。

17. 前記金型により、前記コネクタ接続端面と反対側の後端部に配置されて前記フェルール本体の外周面よりも外側に向かって突出形成された鏝部(17)と、該鏝部の外周面に配置される前記凹所とを成形することを特徴とする請求の範囲第16項記載の光フェルールの成形方法。

18. 前記金型により、前記鏝部を、前記後端部側から前記コネクタ接続端面側を見た場合に幅広の角形をなす形状に成形すると共に、その外周面の、左右2側面(17a)のいずれか一方もしくは両方に、前記凹所を成形することを特徴とする請求の範囲第17項記載の光フェルールの成形方法。

19. 前記金型により、前記凹所を、前記側面から後端側角部にかけて形成することを特徴とする請求の範囲第18項記載の光フェルールの成形方法。

20. 前記金型により、前記鏝部の、前記凹所を除いた長さ寸法(s)を、0.3mm以上に成形することを特徴とする請求の範囲第19項記載の光フェルールの成形方法。

21. 前記金型により、前記凹所を、前記側面の両角部(17m, 17n)の間に成形することを特徴とする請求の範囲第18項記載の光フェルールの成形方法。

22. 前記金型により、前記凹所を、コネクタ接続方向で前記鏝部の全長に渡

る溝状に形成することを特徴とする請求の範囲第18項記載の光フェルールの成形方法。

23. 前記金型により、前記鍔部を、前記後端部側から前記コネクタ接続端面側を見た場合に幅広の角形をなすように成形すると共に、その外周面の上下面のいずれか一方もしくは両方に、前記凹所を成形することを特徴とする請求の範囲第17項記載の光フェルールの成形方法。

24. 前記金型により、前記凹所を、コネクタ接続方向に沿って前記鍔部の全長に渡る溝状に形成することを特徴とする請求の範囲第23項記載の光フェルールの成形方法。

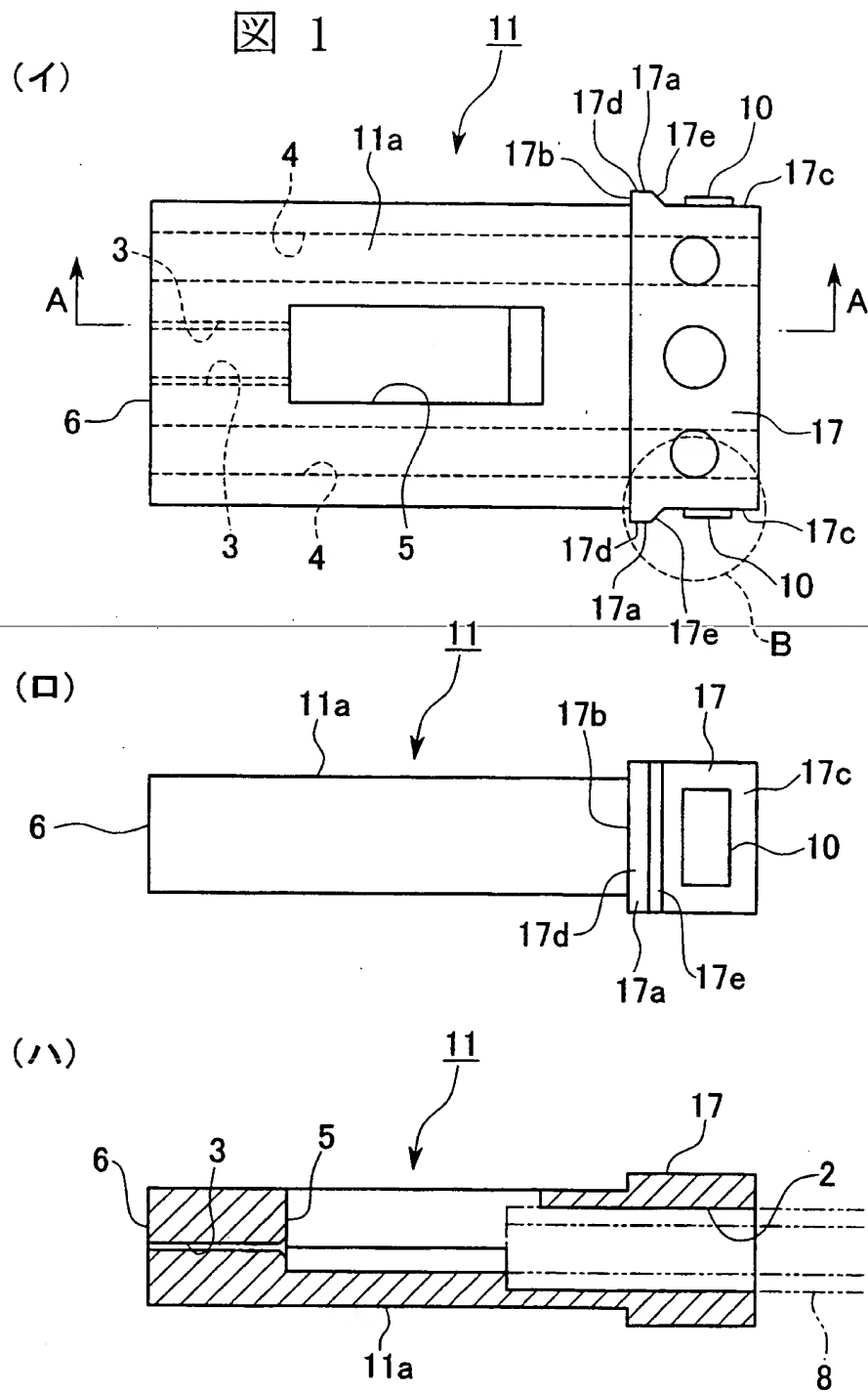


図 2

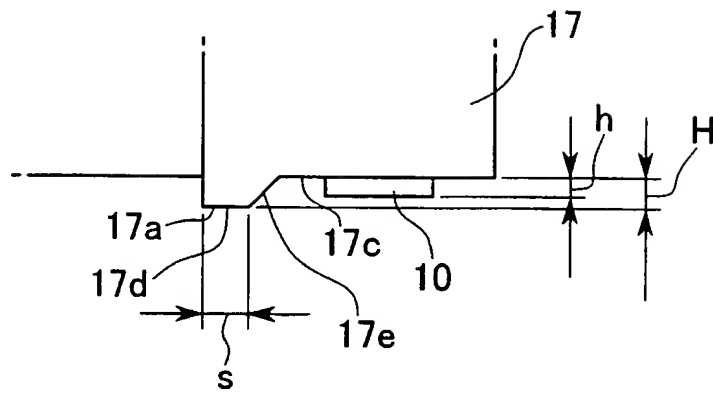
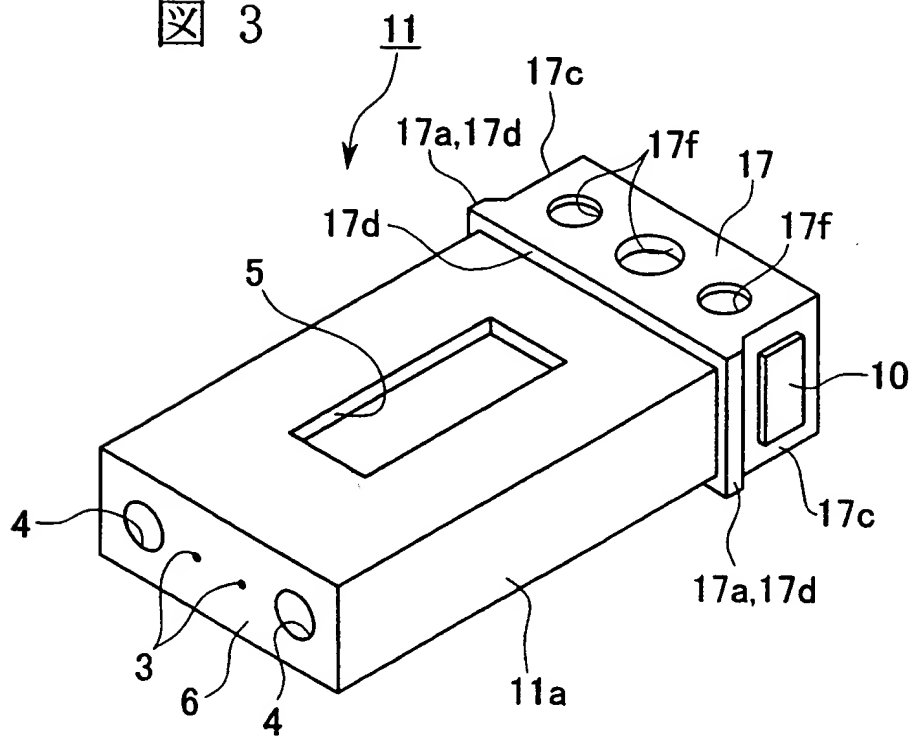
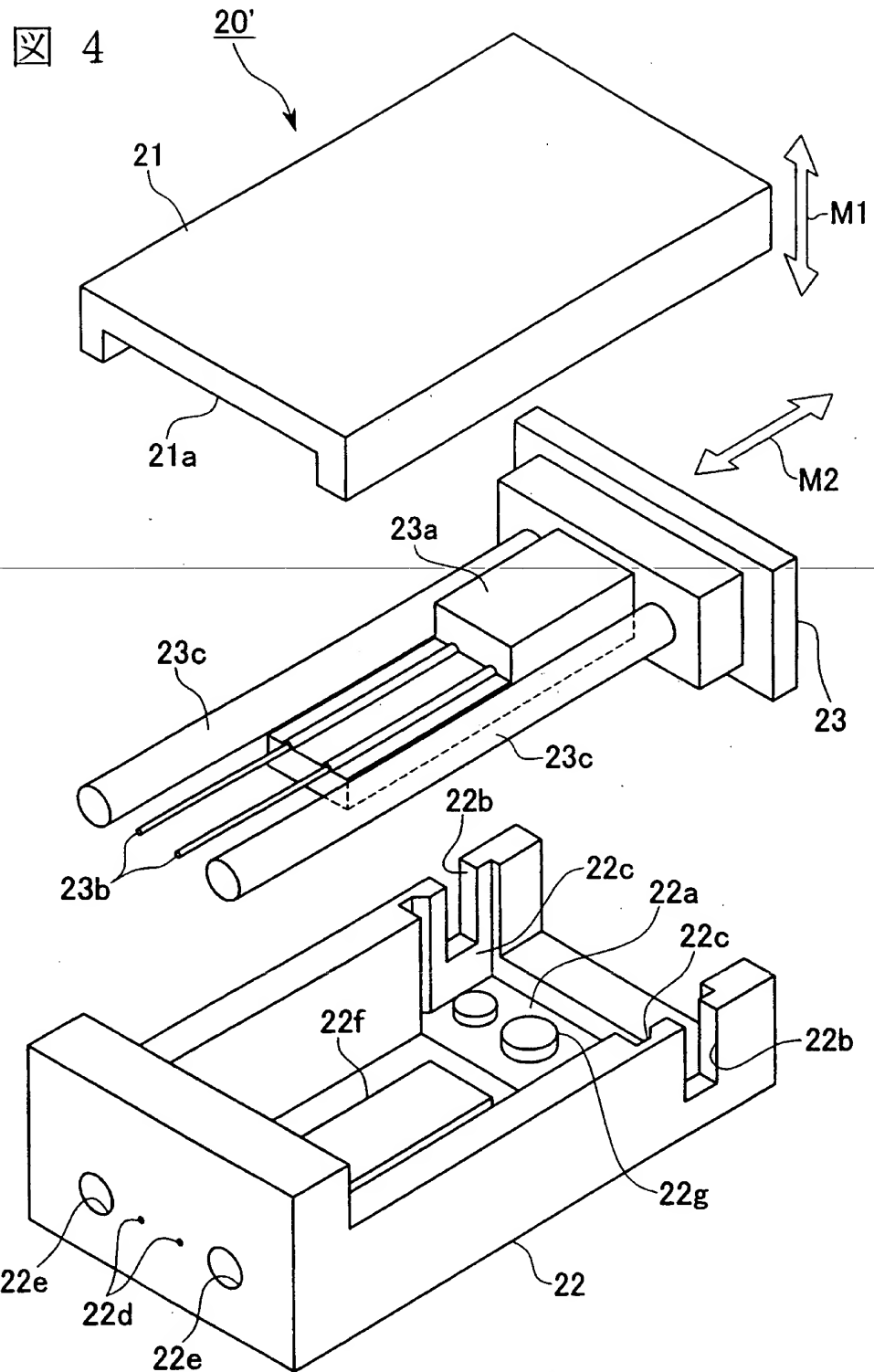


図 3



3/16



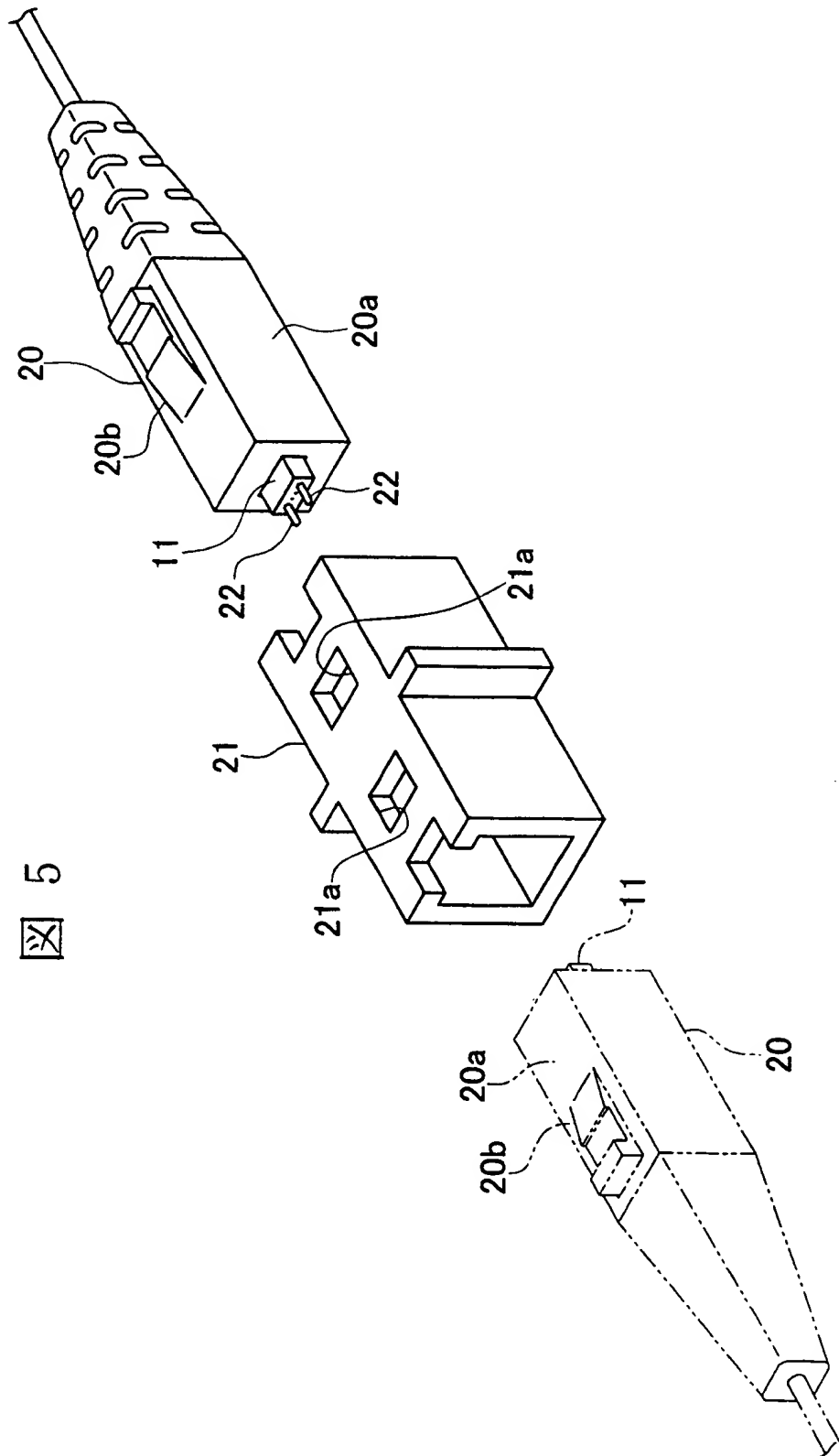
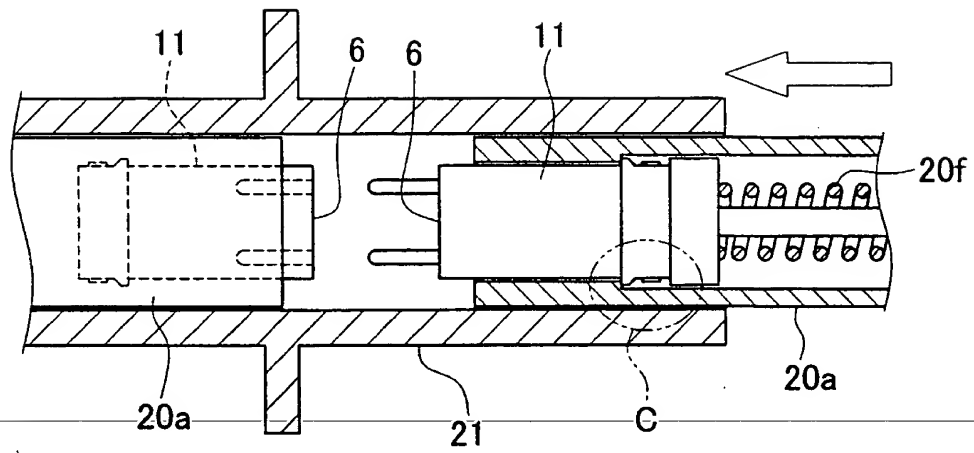


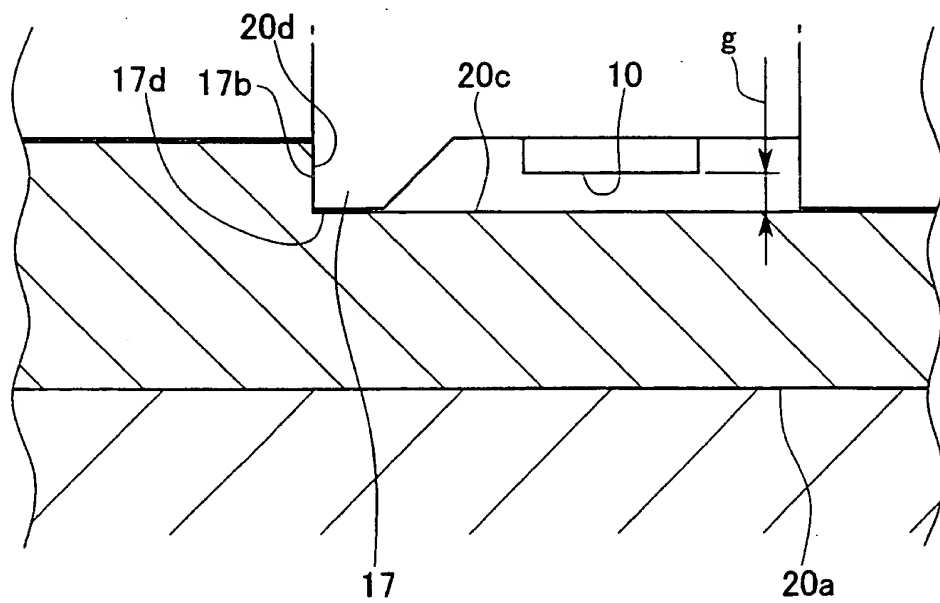


図 6

(1)



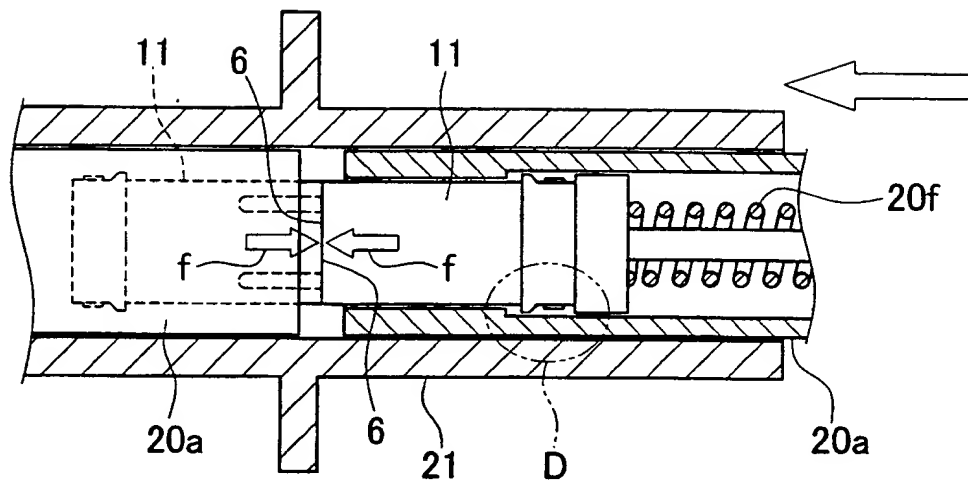
(2)



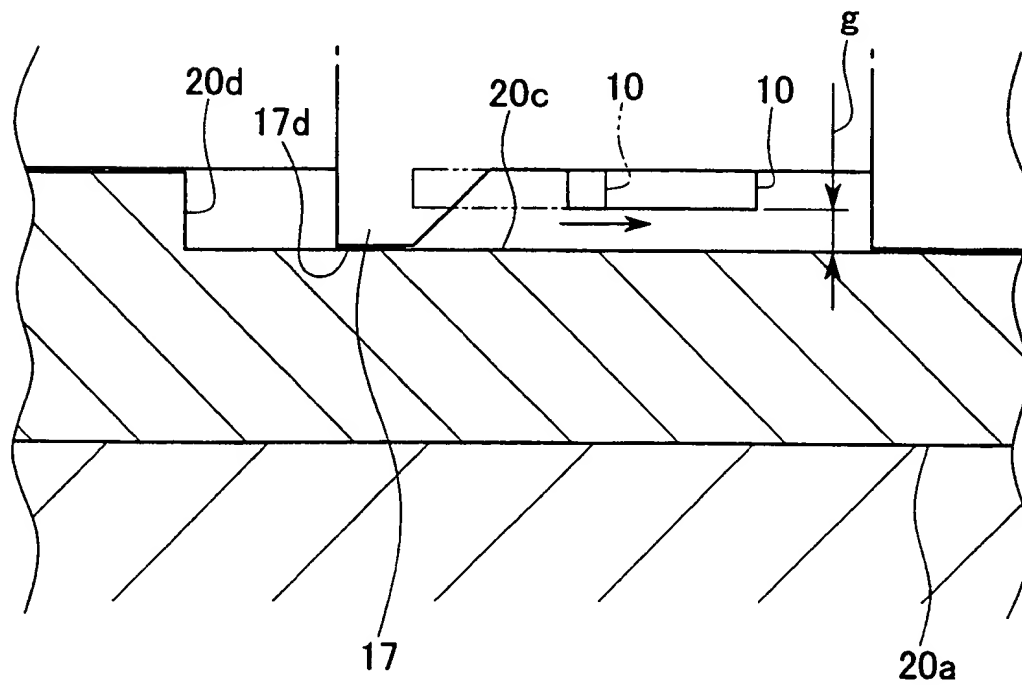
6/16

図 7

(イ)

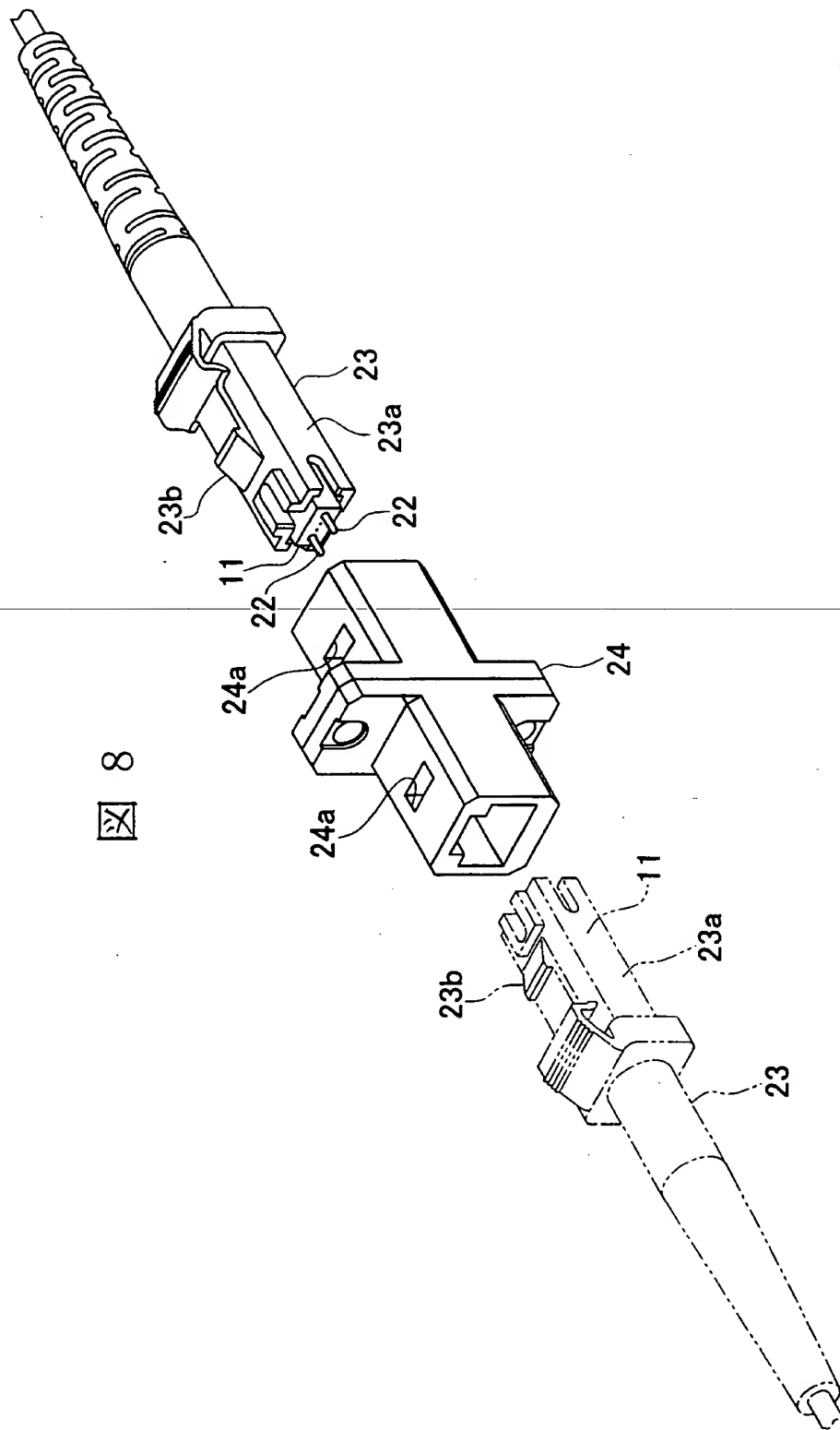


(ロ)



7/16

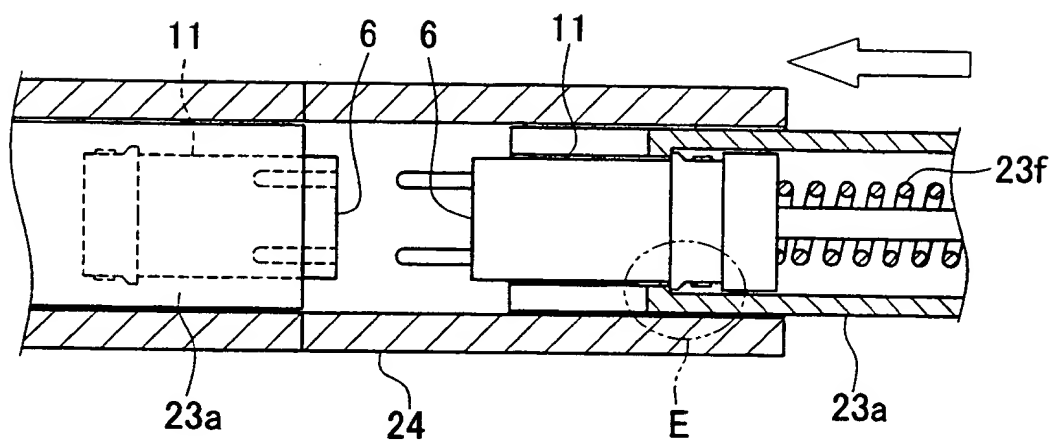
図 8



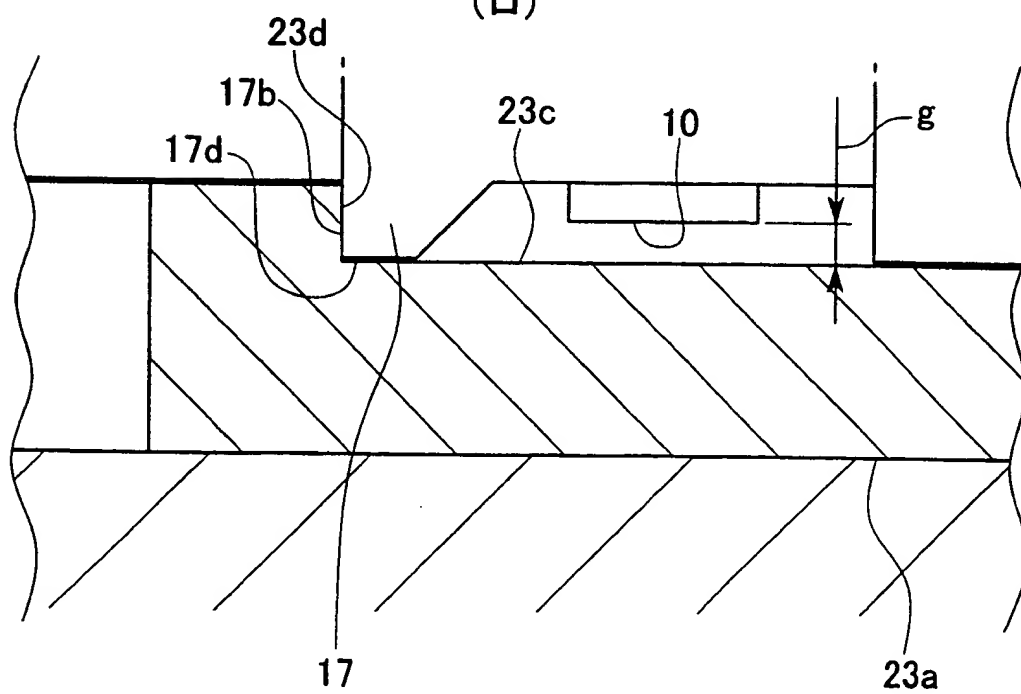
8/16

図 9

(イ)



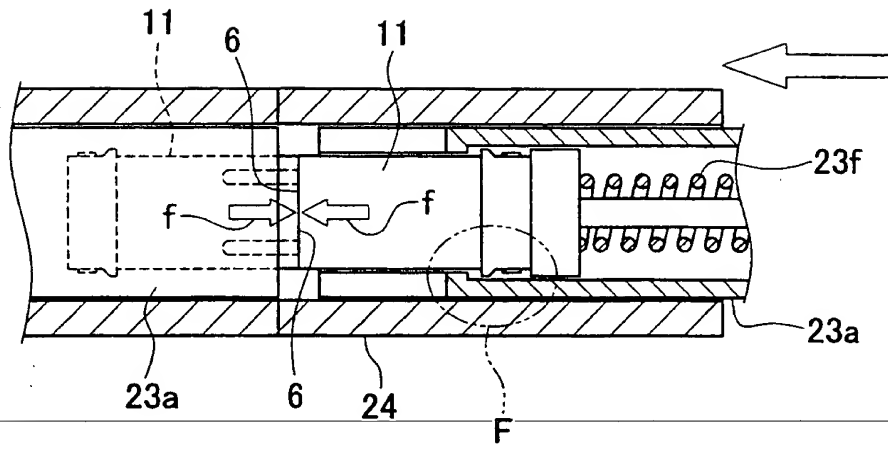
(ロ)



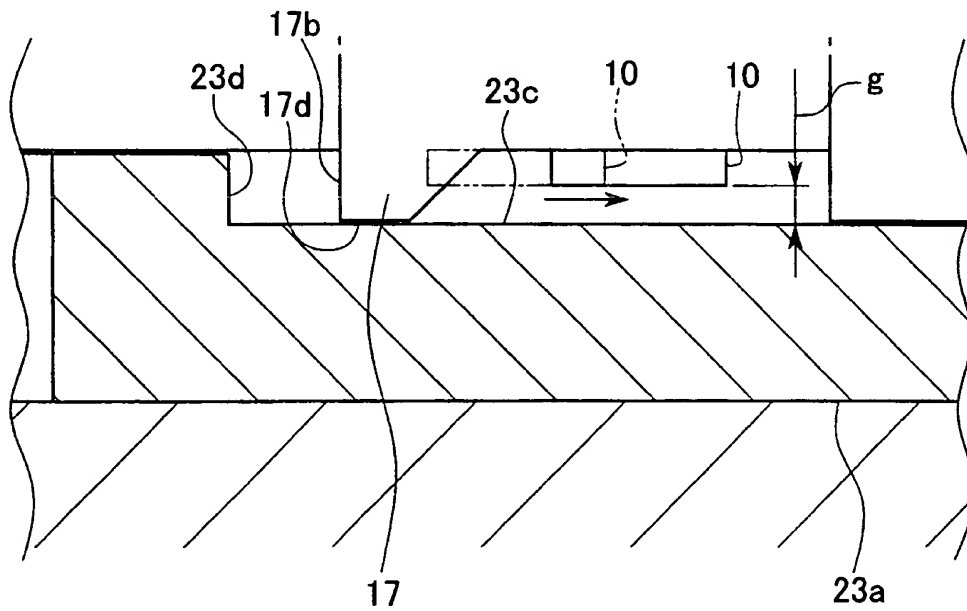
9/16

図 10

(イ)



(ロ)



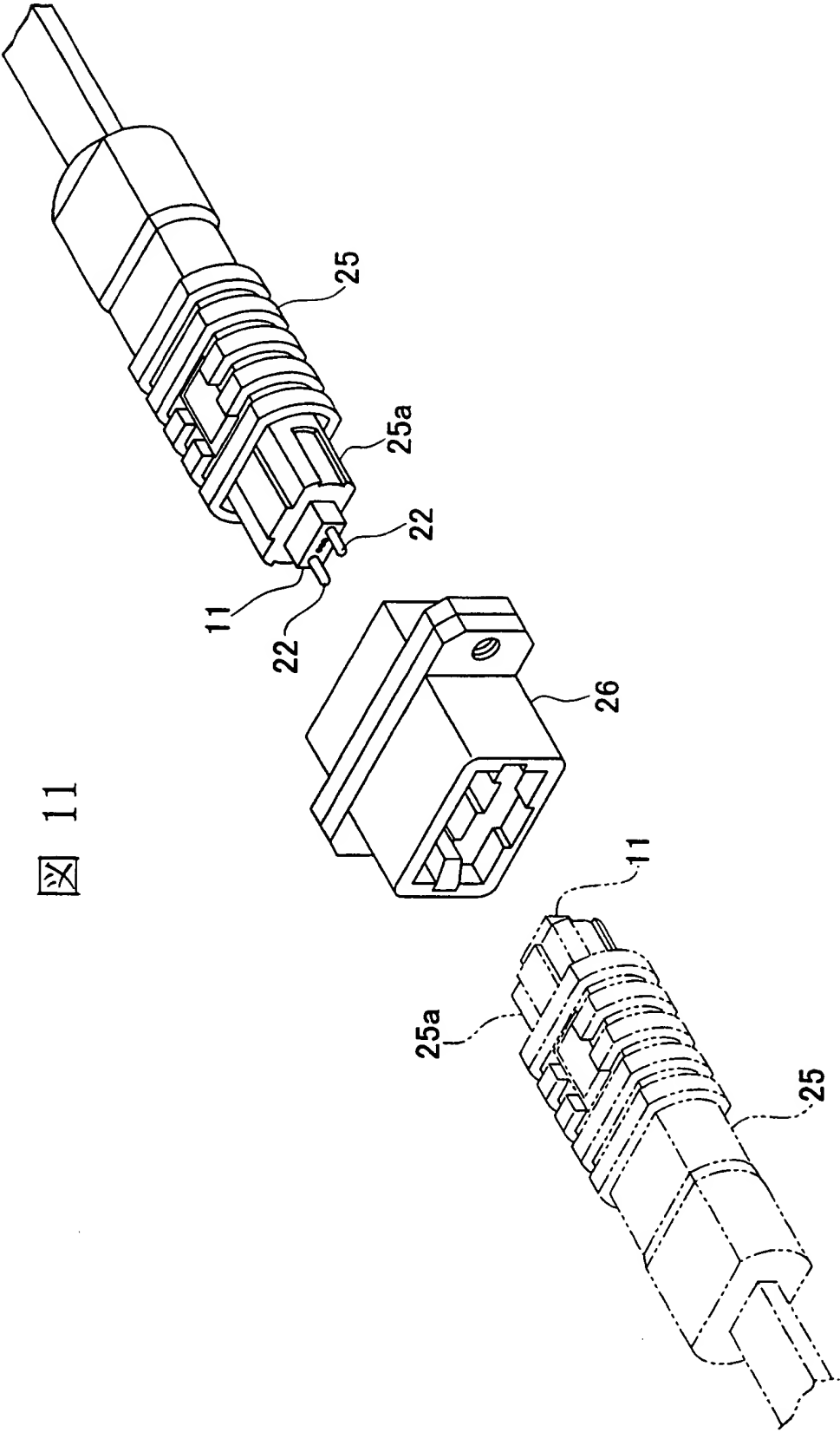
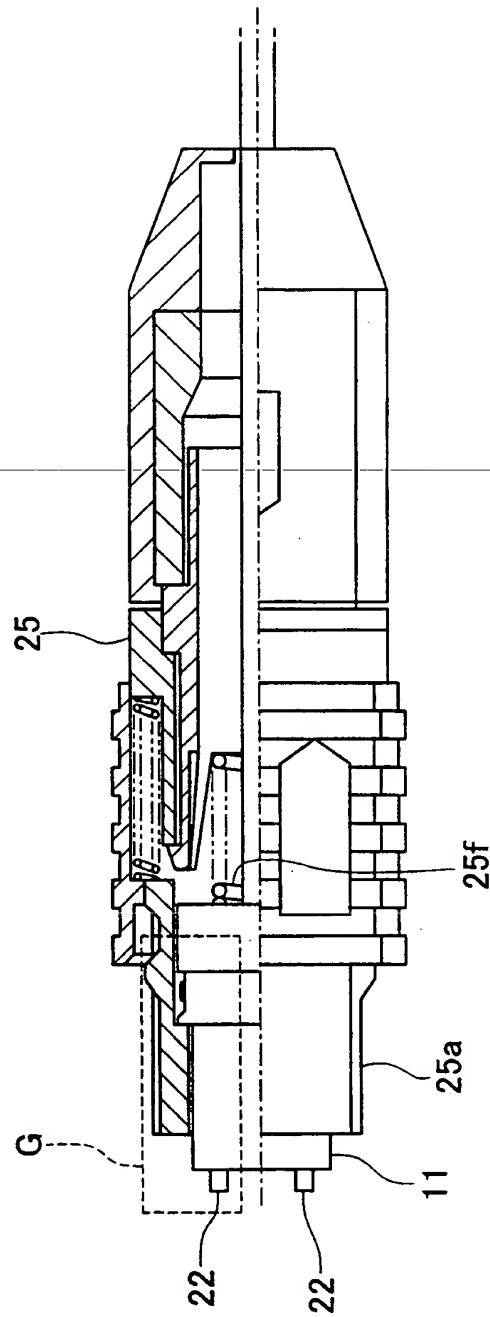


図 11

11/16

図 12



12/16

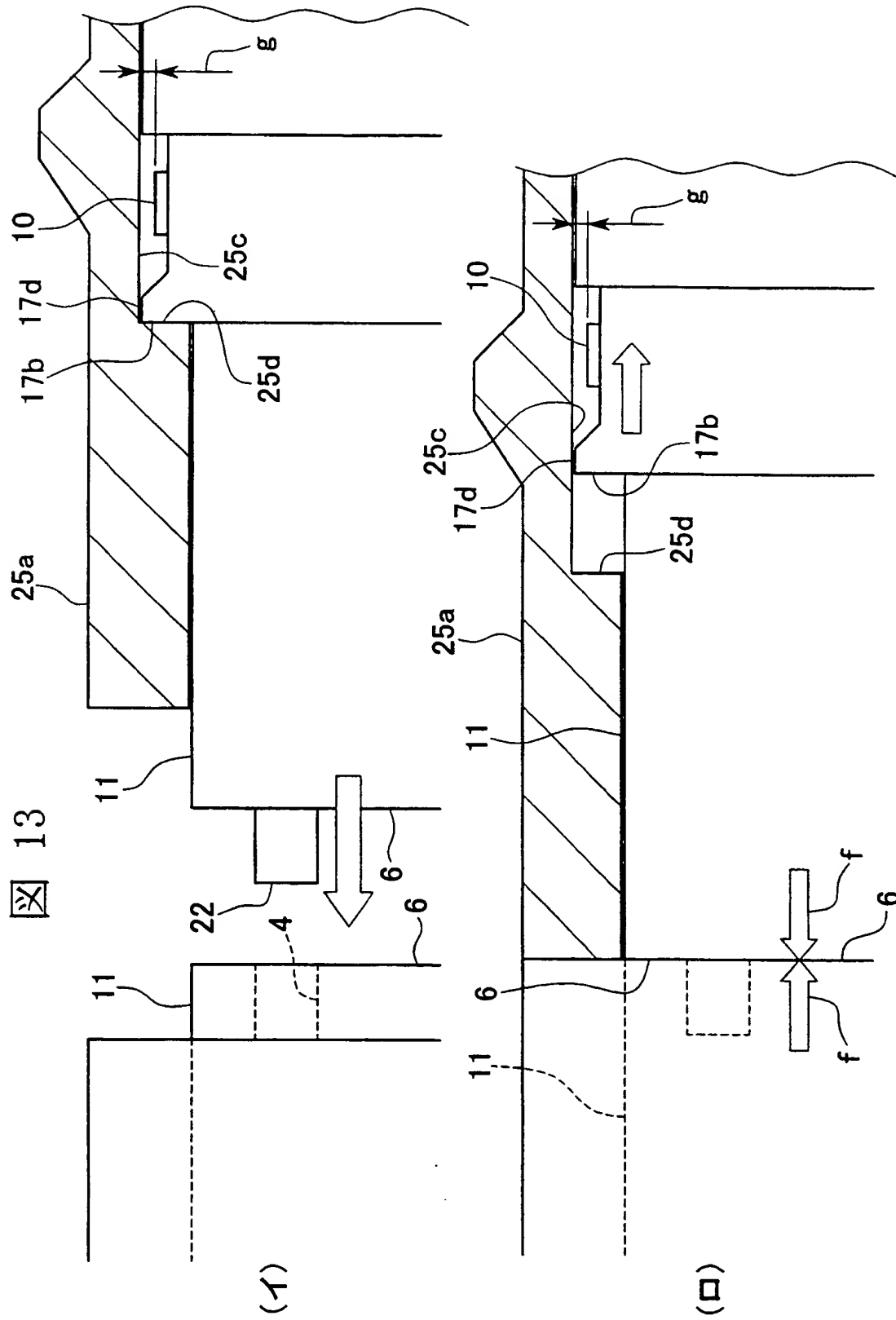




図 14

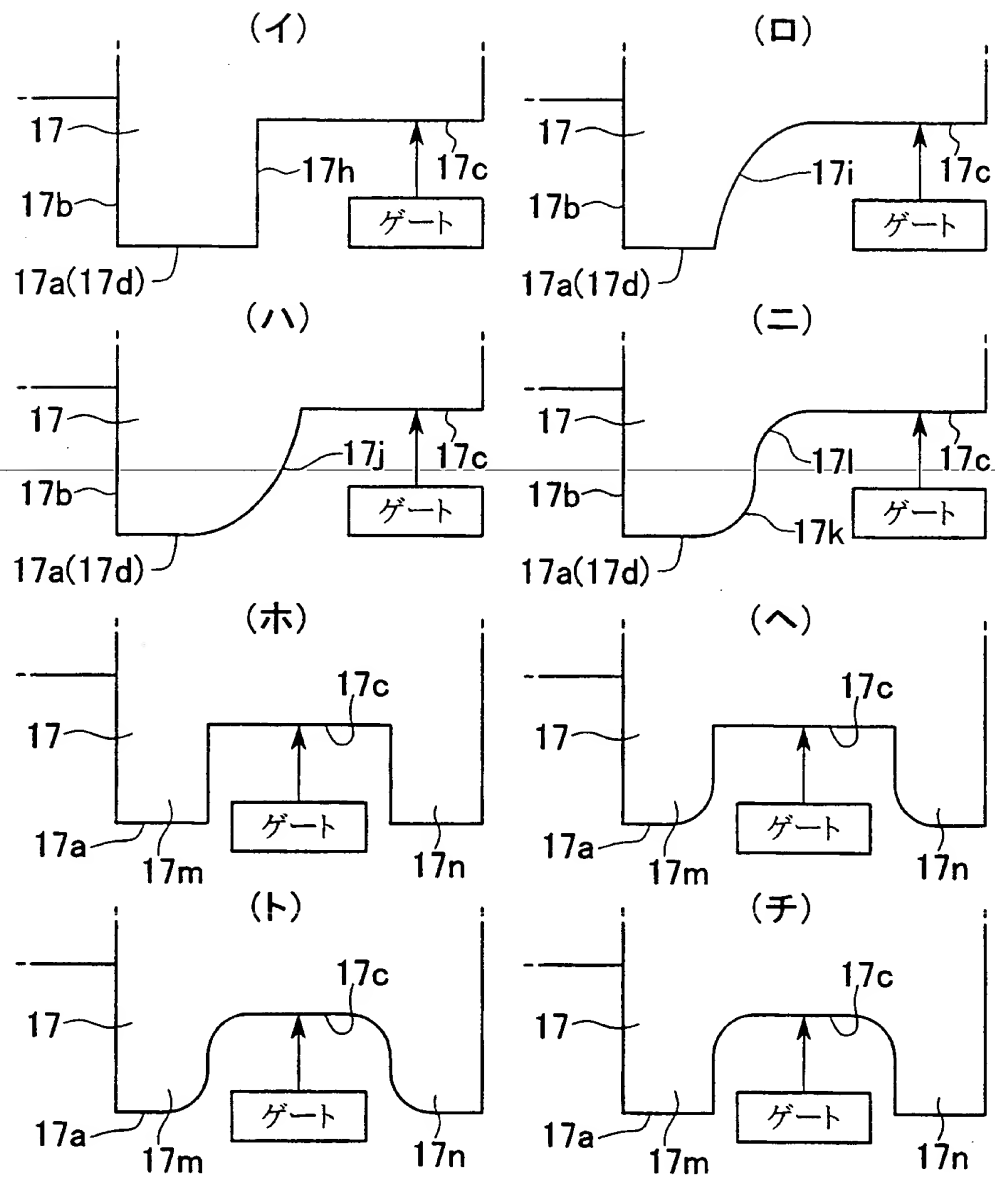
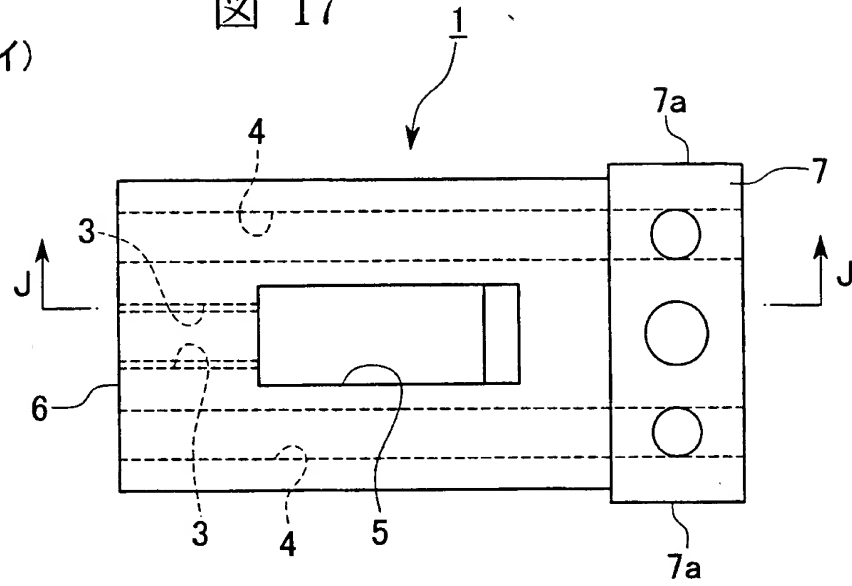


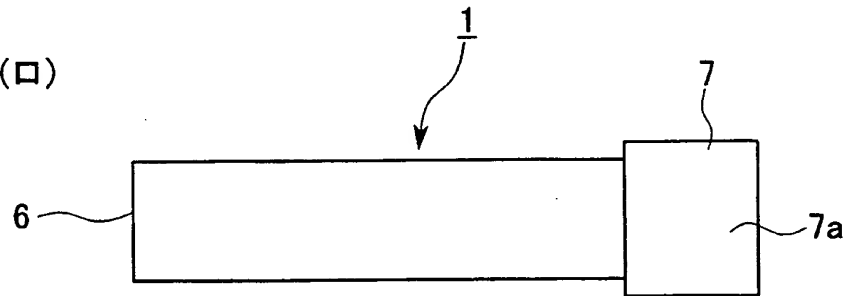


図 17

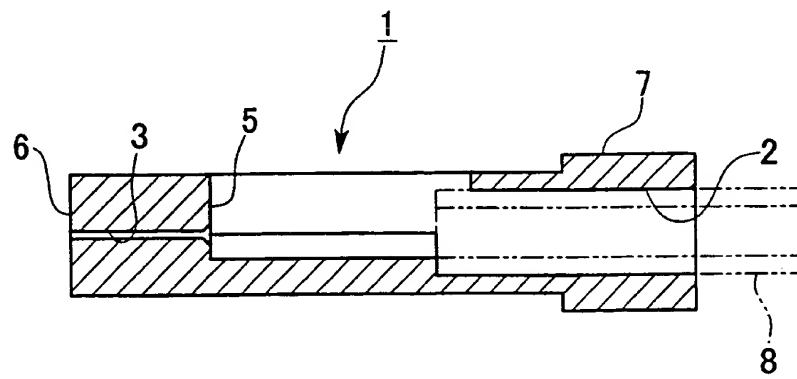
(イ)



(ロ)

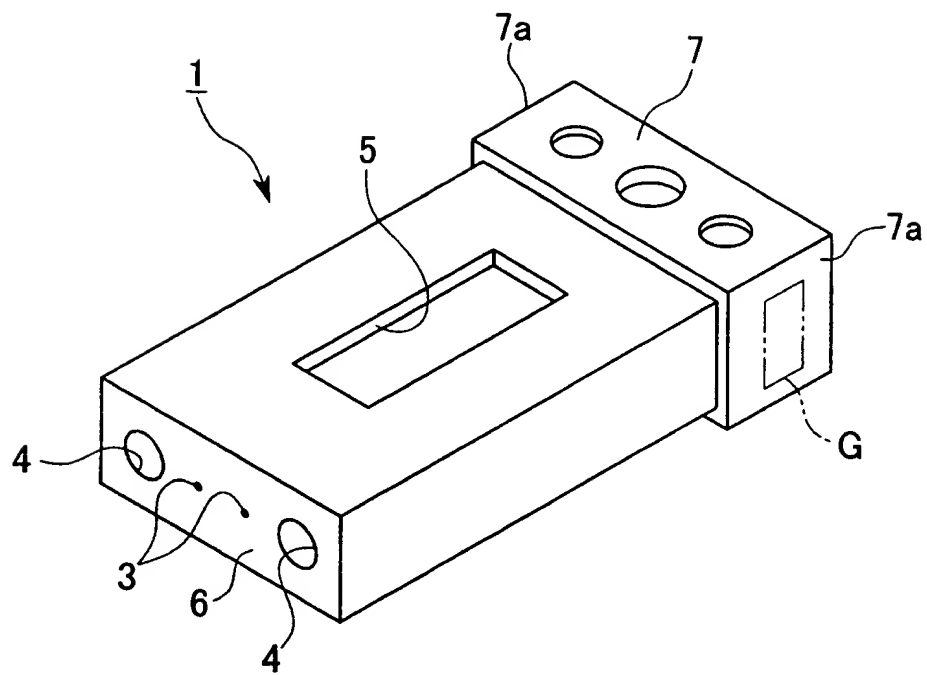


(ハ)



16/16

図 18



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02582

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G02B6/36, G02B6/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G02B6/36, G02B6/38  
B29C45/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 11-72651, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 16 March, 1999 (16.03.99), Full text; Figs. 1 to 6	1-4, 7, 13, 14, 15-18, 21
A	Full text, Figs.1-6 (Family: none)	5, 6, 8-12, 19, 20, 22-24
Y	JP, 7-56054, A (Fujikura Ltd.), 03 March, 1995 (03.03.95), Full text; Figs. 1 to 8	1-3, 9, 13-17, 23
A	Full text, Figs.1-8 (Family: none)	4-8, 10-12, 18-22, 24
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.110209/1986 (Laid-open No.16112/1988) (Victor Company of Japan, Limited), 02 February, 1988 (02.02.88), page 8, line 2 from the bottom to page 9, line 8, Figs. 1, 2 (Family: none)	1-4, 7, 9, 13-18, 21, 23

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to
"A" document defining the general state of the art which is not	understand the principle or theory underlying the invention
"E" document of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
earlier document but published on or after the international filing	considered novel or cannot be considered to involve an inventive
date	step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
is cited to establish the publication date of another citation or other	considered to involve an inventive step when the document is
special reason (as specified)	combined with one or more other such documents, such
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other	combination being obvious to a person skilled in the art
means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later	
than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
14 July, 2000 (14.07.00)

Date of mailing of the international search report  
08 august, 2000 (08.08.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02582

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.120270/1990 (Laid-open No.77419/1992) (Victor Company of Japan, Limited), 07 July, 1992 (07.07.92), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-4,7,9, 13-18,21,23

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/02582

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> G02B6/36, G02B6/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> G02B6/36, G02B6/38  
B29C45/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	J P, 11-72651, A (住友電気工業株式会社) 16. 3月. 1999 (16. 03. 99) 全文, 第1-6図	
Y		1-4, 7, 13, 14, 15-18, 21
A	全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	5, 6, 8-12, 19, 20, 22-24

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 14. 07. 00

国際調査報告の発送日 08.08.00

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
小橋 立昌

2K 8507

電話番号 03-3581-1101 内線 3253

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 7-56054, A (株式会社フジクラ) 3. 3月. 1995 (03. 03. 95) 全文, 第1-8図	1-3, 9, 13-17, 23
A	全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	4-8, 10-12, 18-22, 24
Y	日本国実用新案登録出願61-110209号 (日本国実用新案登録出願公開63-16112号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本ビクター株式会社) 2. 2月. 1988 (02. 02. 88) 第8頁下から2行-第9頁第8行, 第1, 2図 (ファミリーなし)	1-4, 7, 9, 13-18, 21, 23
Y	日本国実用新案登録出願2-120270号 (日本国実用新案登録出願公開4-77419号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本ビクター株式会社) 7. 7月. 1992 (07. 07. 92) 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-4, 7, 9, 13-18, 21, 23